UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR

Engenharia

Gestão da Manutenção

Carla Sofia Pereira Mouta

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em

Engenharia Electromecânica

(2º ciclo de estudos)

Orientador: Professor Doutor Carlos Manuel Pereira Cabrita

Co-orientador: Professor Doutor João Carlos de Oliveira Matias

Covilhã, Junho de 2011

À minha querida Tia Lourdes por estar sempre comigo ...

Agradecimentos

A elaboração da minha dissertação de mestrado foi possível graças ao apoio de algumas pessoas a quem eu desde já agradeço.

Em primeiro lugar quero salientar o meu muito obrigado pelo incentivo, disponibilidade, apoio, cooperação e supervisão desta dissertação de mestrado ao meu orientador, o Professor Doutor Carlos Manuel Pereira Cabrita.

Ao Professor Doutor João Carlos de Oliveira Matias, co-orientador desta dissertação pelo seu apoio e disponibilidade prestada.

Aos meus amigos e colegas de mestrado, pela ajuda e paciência que tiveram comigo ao longo destes dois anos.

E por último, mas nunca menos importante, à minha família, em particular à minha Tia Lourdes e à minha prima Fátima, por acreditarem em mim, pelo seu grande apoio e incentivo para levar em frente todos os meus projectos.

Resumo

Actualmente, cada vez mais as organizações enfrentam situações económicas e financeiras bastante adversas, para além das usuais dificuldades impostas pela concorrência mais ou menos acentuada, mas sempre presente em qualquer actividade.

Neste sentido, este trabalho tem como objectivo demonstrar e reforçar a ideia de que a função manutenção deve ser encarada como uma estratégia dentro de uma organização e deve ser utilizada na redução dos custos totais do processo de produção, como um investimento e não como um gasto adicional.

Deste modo, ao longo destes quatro capítulos são abordados vários temas específicos sobre a gestão da manutenção, nomeadamente conceitos e definições, Indicadores de desempenho e a gestão da manutenção de edifícios, neste campo são abordadas as últimas exigências regulamentares impostas, no que diz respeito à qualidade do ar interior e à racionalização dos consumos de energia.

É também feita uma abordagem aos requisitos e ao tipo de documentação necessária, para satisfazer as exigências da norma NP EN ISO 9001:2008, a fim de implementar um Sistema de Gestão da Qualidade.

Finalmente no final desta dissertação encontram-se vários exemplos de documentação para iniciar, implementar e organizar um serviço de gestão da manutenção eficiente, de modo a responder às necessidades dos diversos tipos de empresas.

Palavras-chave

Gestão da Manutenção, Documentação da Manutenção, Manutenção de Edifícios, definições de Manutenção, Qualidade, Desempenho, RSECE, RCCTE.

Abstract

Today Organizations are facing adverse economic and financial situations far beyond the usual difficulties imposed by the competition (stronger or not), but ever present in any activity.

In this sense, this paper aims to demonstrate and reinforce the idea that the maintenance function should be seen as a strategy within an organization and should be used to reduce the total cost of the Production Process as an investment, not as an additional expense.

Therefore, over these four chapters several specific issues on the maintenance management are discussed, including concepts and definitions, performance indicators and management of building maintenance, (this field is approached the latest regulatory requirements imposed in respect to indoor air quality and the rationalization of energy consumption) In this area the latest regulatory requirements imposed are approached, in what is related to indoor quality and the rationalization of energy consumption.

an approach is also made to the requirements and the type of documentation required to satisfy the standard NP EN ISO 9001:2008 in order to implement a Quality Management System.

Finally, at the end of this thesis there are several examples of documentation to initiate, implement and organize an efficient management of maintenance in order to meet the needs of different types of businesses.

Keywords

Maintenance Management, Documentation Maintenance, Building Maintenance, Maintenance definitions, Quality, Performance, RSECE, RCCTE.

.

Índice

Capítulo 1 - Introdução à Gestão da Manutenção 1

1.1 A Gestão da manutenção 1

1.2 Definições e Conceitos 3

1.3 Software de Gestão da Manutenção 7

1.4 Legislação Aplicável 14

1.5 Objectivos da Gestão da Manutenção 15

1.6. Requisitos Normativos da Manutenção 16

1.6.1. NP EN 13306:2007 – Terminologia da Manutenção 17

1.6.2. NP EN 13269:2007 – Manutenção – Instruções para a preparação de Contratos de Manutenção 17

1.6.3. NP EN 15341:2009 – Manutenção – Indicadores de Desempenho da Manutenção 17

1.6.4. NP EN 13460:2009 – Manutenção – Documentação para a Manutenção (KPI) 18

1.6.5. NP 4483:2009 – Implementação de Sistemas de Gestão da Manutenção 18

Capítulo 2 – A Norma NP EN ISO 9001:2008 e a Manutenção 19

2.1. As Normas da Qualidade 19

2.2. Obtenção do Certificado de Qualidade 21

2.3. Requisitos da Documentação da Qualidade 23

2.3.1. Manual da Qualidade 24

2.3.2. Processos 25

2.3.3. Procedimentos 26

2.3.4. Instruções de Trabalho 27

2.3.5. Documentação Técnica 27

2.3.6. Registos 28

2.4. Procedimentos da Manutenção 28

2.5. Objectivos e Indicadores para a Melhoria Continua 30

2.5.1. Melhoria Continua na Manutenção 31

2.5.2. Tipo de Indicadores 32

2.6. Cartão de Identidade do Processo Manutenção 34

Capítulo 3 - Relatórios de Trabalhos, Avarias e Histórico 35

3.1. Avarias 35

3.1.1. Participação de Avarias 37

3.1.2. Diagnóstico e reparação de Avarias 39
3.2 Relatório de Trabalhos 41
3.3 Vários Modelos de Relatório 43
3.3.1 Relatório completo 45
3.3.2 Relatório Telegráfico 45
3.3.3 Relatório Automático 46
3.4 Analises aos Trabalhos 46
3.5 O Histórico 58

Capítulo 4 - Manutenção de Edifícios 61
4.1. Legislação Aplicável na Gestão de Edifícios 61
4.1.1. Definições 63
4.1.2. A manutenção e a aplicação dos requisitos do RSECE 65
4.1.3. Boas práticas de Gestão da Manutenção 69
4.2. Objectivos de Gestão e Indicadores 70
4.2.1. Indicadores de Desempenho 71
4.2.2. Balanced Scoredcard da Gestão de um Edifício 75
4.3. O Sistema de Gestão da Manutenção 76
4.3.1. Organização de um Departamento de Manutenção num Edifício 77
4.3.2. Documentação Técnica, Planos de Manutenção e Procedimentos 82
4.4. Medição e Monitorização dos Consumos e Eficiência Energética 67
4.4.1. Recolha de informação sobre Consumos de Energia 83
4.4.2. Quadro de Analise Energética 85
4.5. Auditorias de eficiência energética 88
4.5.1. Aparelhos de Medida a utilizar nas Auditorias Energéticas 90
Bibliografia 96
Anexos 98
Anexo 1 – Exemplo de um Processo e Procedimento 99
Anexo 2 – Exemplo de uma Instrução de Trabalho e Ficha de Manutenção 106
Anexo 3 – Exemplos de Vários Impressos necessários à Gestão da Manutenção 110

Lista de Figuras

Figura 2.1 – Modelo de um Sistema de Gestão da Qualidade 21

Figura 2.2 – Estrutura Documental do SGQ 32

Figura 2.3 – Etapas de Introdução de Melhorias na Manutenção 32

Figura 3.1 - Informação de Manutenção que um relatório deverá poder originar 42

Figura 3.2 – Relatório de Trabalhos Completo 44

Figura. 3.3 – Relatório de Trabalhos – detalhe do Trabalho 48

Figura. 3.4 – Relatório de Trabalhos – detalhe da mão-de-obra 49

Figura. 3.5– Relatório de Trabalhos – detalhe de materiais 50

Figura. 3.6 – Relatório de Trabalhos – detalhe de Serviços 51

Figura. 3.7 – Relatório de Trabalhos – HH's por funcionário 52

Figura. 3.8 – Relatório de Trabalhos – HH´s por centro de Custo 53

Figura. 3.9 – Relatório de Trabalhos – Materiais por centro de custo 54

Figura. 3.10 – Relatório de Trabalhos – Serviços por centro de Custos 55

Figura.3.11 – Relatório de Trabalhos – Resumo por Centro de Custos 56

Figura. 3.12 – Relatório de Trabalhos – detalhe por centro de custo 57

Figura. 3.13 – Relatório de Trabalhos – Listagem financeira por objectos 58

Figura. 3.14 – Histórico de um equipamento 60

Figura 4.1 – Quadro de Bordo de Custos para um conjunto de Equipamentos 76

Figura 4.2 – Esquema dos Equipamentos para monitorizar e Analisar o consumo de electricidade de um centro comercial 84

Figura 4.3 – Esquema dos Equipamentos para monitorizar e analisar o consumo de electricidade em diferentes sectores de produção de modo a controlar os consumos nos diferentes sectores de produção e alocar o custo respectivo por departamento. 84

Figura 4.4 – Consumos Mensais de Electricidade 85

Lista de Figuras

Figura 4.5 – Gráfico para o cálculo do IEE 85

Figura 4.6 – Consumos e Custos Energéticos de um hotel 87

Figura 4.7 – Analisador de Redes 90

Figura 4.8 – Pinças Amperimétricas 91

Figura 4.9 – Luximetro 91

Figura 4.10 – Termohigrometro 92

Figura 4.11 – Anemómetro 92

Figura 4.12 – Caudalimetro Ultrasónico Portátil 92

Figura 4.13 – Manómetros Digitais 93

Figura 4.14 – Medidor de Distancias a Laser 93

Figura 4.15 – Analisador dos Gases de Combustão 94

Figura 4.16 – Opacimetro 94

Figura 4.17 – Câmaras Termograficas Portáteis 95

…

Lista de Tabelas

Tabela 2.1 – Tipos de Processos do SGQ 26

Tabela 2.2 – Exemplos do tipo de documentação do departamento de Manutenção 26

Tabela 2.3 – Cartão de Identificação do processo de Manutenção 35

Tabela 3.1 – Sistematização de Sintomas e causas de avarias 39

Tabela 3.2 – Sistematização de Sintomas e Causas de Avarias 40

Tabela 4.1 – Requisitos Mínimos dos Técnicos responsáveis pelo funcionamento 66

Tabela 4.2 – Exemplo de uma esquematização dos procedimentos de rotinas e a sua periodicidade 67

Tabela 4.3 – Requisitos Mínimos dos Técnicos de Instalação e Manutenção de Sistemas de Climatização (TIM II) 68

Tabela 4.4 – Requisitos Mínimos dos Técnicos de QAI 68

…

Lista de Acrónimos

ANET	Associação Nacional dos Engenheiros Técnicos
AVAC	Aquecimento, Ventilação e Ar Condicionado
CEN	Comissão Europeia de Normalização
FTH	Ficha Técnica da habitação
HH	Horas Homem
IEE	Índice de Eficiência Energética
IEFP	Instituto Emprego e Formação Profissional
ISO	Organização Internacional de Normalização
MQ	Manual da Qualidade
O.E	Ordem dos Engenheiros
OT	Ordem de Trabalho
PM	Pedido à Manutenção
PMP	Plano de Manutenção Preventiva
PQ	Perito Qualificado
PQ-E	Perito Qualificado em Energia
PQ-QAI	Perito Qualificado em Qualidade do Ar
PQ-E+QAI	Perito Qualificado em Energia e Qualidade do Ar
PT	Posto de Transformação
QAI	Qualidade do Ar no Interior
QGBT	Quadro Geral de Baixa Tensão
RCCTE	Regulamento das Características de Comportamento Térmico dos Edifícios
RSECE	Regulamento dos Sistemas Energéticos de Climatização em Edifícios
SCE	Sistema Nacional de Certificação Energética e da Qualidade do Ar Interior nos Edifícios
SGQ	Sistema de Gestão da Qualidade
TIM	Técnico de Instalação e Manutenção
TRF	Técnico Responsável pelo Funcionamento
URE	Utilização Racional de Energia

Capítulo 1

Introdução à Gestão da Manutenção

1.1 - A Gestão da Manutenção

Todo o processo industrial tem por objectivo empregar o capital mínimo em instalações, maquinaria e mão-de-obra para que, obtendo a qualidade e quantidade desejadas, possam conseguir-se os maiores benefícios dentro de um aspecto social e normal não especulativo. Consegue-se a mais alta produtividade com o emprego mais racional, eficaz e económico da instalação industrial e dos colaboradores.

Claro está, que entre os factores que intervêm na realização deste objectivo está o de "*manter a maquinaria e instalações em perfeitas condições de funcionamento*".

Isso requer que sejam efectuadas reparações às máquinas, inspecções, rotinas preventivas, substituições de órgãos e de peças, mudanças de óleo, limpezas, pinturas, correcção de defeitos, fabricação de componentes para substituição de outros já gastos, etc. Este conjunto de acções constitui aquilo a que se chama *Manutenção*.

Os objectivos da manutenção industrial têm que ser ligados aos objectivos globais da empresa já que a manutenção afecta a rentabilidade do processo produtivo por via tanto da sua influencia no volume e na qualidade da produção como do seu custo: por um lado, melhora o desempenho e a disponibilidade do equipamento, por outro, acresce aos custos de funcionamento. O segredo está em encontrar o ponto de equilíbrio entre benefício e custo que maximize o contributo positivo da manutenção para a rentabilidade geral da empresa.

A *Gestão da Manutenção,* constitui um ponto de equilíbrio entre o conjunto das acções destinadas a encontrar e a situar o nível da manutenção desejada/necessária.

Porem, várias condicionantes limitam-na a um modo de funcionamento variável em função do tipo de indústria, dependendo:

- Das disponibilidades financeiras do momento
- Dos princípios de exploração dos equipamentos industriais
- Do nível de produtividade desejado
- Das qualidades de fiabilidade intrínseca do material

- Da duração de vida prevista dos equipamentos
- Da obsolência do material
- Da qualidade do pessoal de manutenção

As vantagens económicas de uma boa manutenção são um argumento essencial e claro, porem, não se esgotam o tema da importância da manutenção.

Para a organizar estuda-se, recompilam-se dados, elaboram-se estatísticas, organiza-se cientificamente o trabalho e tudo isto vai formando um "corpo de doutrina", hoje em dia já em plena evolução e desenvolvimento.

Uma eficiente gestão da manutenção regulariza os gastos evitando que se produzam elevados custos. Deste modo pode-se destacar algumas expectativas económicas, inerentes à gestão da manutenção:

- *Menores custos directos* – devido à maior produtividade do trabalho planeado e ao menor custo de evitar avarias face a repará-las (reparar custa três vezes mais do que prever).
- *Menor imobilizado em peças de reserva* – num ambiente planeado, procura ter-se só aquilo de que se vai necessitar e encomendar só quando necessário.
- *Economia de energia* – resultante do melhor rendimento dos equipamentos.
- *Enriquecimento da empresa* – os conhecimentos intrínseco da empresa, adquiridos ao longo dos anos e disperso, fica finalmente, bem arrumado e pronto a render benefícios.
- *Intangíveis* – quebras na produção, na qualidade, nos prazos de entrega, agressões ao Ambiente e acidentes de trabalho, podem traduzir-se na perda de um contrato, de um cliente, de um negócio e/ou na extinção da própria empresa

Não obstante, não se pode conceber hoje em dia uma empresa eficiente sem técnicos especializados na área da produção, controlo da qualidade, métodos e tempos, compras, etc., tão pouco se poderá considerar uma empresa completa, se não dispor de um adequado serviço de manutenção que assegure a continuidade do funcionamento da produção/serviço.

Uma boa gestão da manutenção cria um conjunto de expectativas que podem e devem, ser utilizadas em dois sentidos: primeiro, para convencer o nível superior de gestão da empresa a investir na manutenção; segundo, para ajudar a estabelecer metas e objectivos práticos em resultado do esforço na manutenção.

No entanto, há que ter presente que dentro da mais perfeita organização de Manutenção, deve contar-se e prever possíveis avarias imprevistas, tanto pela dificuldade de controlar e detectar uma deficiência não aparente, como possíveis erros do pessoal, falta de preparação, negligencia, etc.

1.2 - Definições e Conceitos

Como em qualquer disciplina fundamentada na ciência e na tecnologia, um estudo sobre a manutenção deverá iniciar-se com a sua própria definição e a sua envolvência.

Neste sentido, e tendo em conta a diversidade de definições e perspectivas possíveis de encontrar é muito importante dispor de uma linguagem simples, uniforme e precisa, para que seja utilizada por todos os intervenientes desde o técnico especializado até à direcção financeira da empresa, de modo a não diversificar.

Os conceitos aqui abordados serão os mais usuais no processo de gestão da manutenção, recorrendo a definições contidas nas normas portuguesas e/ou internacionais sempre que possível.

- **Avaria (NP EN 13306:2007)**

"Cessação da aptidão de um bem para cumprir uma função requerida."

Os termos "avaria" e "falha" são praticamente sinónimos e podem utilizar-se indistintamente. É comum, no entanto, utilizar o termo "avaria" com mais amplitude, para um equipamento como um todo, e o termo "falha", sem sentido mais restrito, dirigido ao órgão. Exemplo: o empilhador avariou por falha no sistema hidráulico.

- **Bem (NP EN 13306:2007)**

"É qualquer elemento, componente, aparelho, subsistema, unidade funcional, equipamento ou sistema que possa ser considerado individualmente."

Dever-se-á ter em conta que um número de bens, por exemplo, poderá ser um conjunto de bens, ou uma amostra pode, ele próprio, ser considerado como um bem (por exemplo sistema

de refrigeração constituído por uma bomba, compressor, permutadores, válvulas e tubagens, o telhado de um edifício, uma linha de produção ou uma peça de um motor).

- **Durabilidade**

É a medida da resistência de um bem ao desgaste e a variações físico-químicas sob determinadas condições de uso ou de armazenagem.

- **Fiabilidade (NP EN 13306:2007)**

"Aptidão de um bem para cumprir uma função requerida, sob determinadas condições, durante um dado intervalo de tempo."

Na prática este termo, exprime o grau de confiança que se pode ter no bem quanto ao cumprimento da sua função ou serviço, ou seja, funcionar sem problemas.

- **Manutenção (NP EN 13306:2007)**

"É a combinação de todas as acções técnicas, administrativas e de gestão, durante o ciclo de vida de um bem, destinadas a mantê-lo ou a repô-lo num estado em que possa desempenhar a função requerida."

A manutenção destina-se portanto, a manter ou a restabelecer o bom estado de funcionamento e de segurança dum determinado equipamento, devido à deterioração e desgastes provocados pelo movimento das peças, oxidação ou perder de funções, tudo isto ao mínimo custo.

- **Manutenção Correctiva (NP EN 13306:2007)**

"É a manutenção efectuada depois da detecção de uma avaria, e destinada a repor o bem num estado que possa realizar uma função requerida."

É portanto, uma manutenção acidental e como tal, não programada. Podendo ser apresentada de duas formas, a Paliativa ("Desenrascar") ou Curativa ("Reparar").

- **Manutenção Correctiva Paliativa**

A manutenção paliativa é idêntica á manutenção correctiva, variando no objectivo imediato. Também esta manutenção é executada após a ocorrência de avarias, sendo neste caso o objectivo imediato a reposição em funcionamento das instalações ou equipamentos, ficando a resolução final da avaria adiada para um futuro em que o funcionamento das

instalações/equipamentos não seja já tão crítico (por exemplo, no final do horário de laboração ou fim-de-semana).

Também este tipo de manutenção é feito após solicitação do cliente, por comunicação de avaria através dos canais disponibilizados

- **Manutenção Correctiva Curativa**

A reparação dos equipamentos é realizada após a avaria, em que a principal preocupação é a qualidade da mesma. Durante os períodos de manutenção.

- **Manutenção Preventiva (NP EN 13306:2007)**

"Manutenção efectuada a intervalos de tempo pré-determinados ou de acordo com critérios prescritos com a finalidade de reduzir a probabilidade de avaria ou degradação do funcionamento de um bem."

A manutenção preventiva não é mais do que a capacidade de se antecipar aos problemas, sendo este o objectivo da política de Gestão da Manutenção.

- **Manutenção Preventiva Sistemática (Periódica) (NP EN 13306:2007)**

"Manutenção preventiva efectuada a intervalos de tempo pré-estabelecidos ou segundo um número definido de unidades de utilização, mas sem controlo prévio do estado do bem."

A manutenção sistemática, é uma actividade em que cada equipamento pára, após um período de funcionamento, para que sejam efectuadas medições, ajustes e se necessário a substituição de peças.

A actividade é realizada consoante um programa preestabelecido a partir da experiencia do técnico de manutenção da empresa, recomendações do fabricante ou referencias externas efectuando um estudo da probabilidade destas ocorrências (estudo de fiabilidade). Um bom controlo de manutenção preventiva sistemática requer a existência de um histórico de avarias, devendo ser implementado após algum tempo de funcionamento dos equipamentos, uma vez que normalmente os fabricantes omitem ou desconhecem os pontos fracos das suas linhas de produção.

São exemplos a mudança do óleo e filtro de um automóvel todos os 10000 km, uma revisão e descarbonização num motor diesel prescrita para as 10 000horas, a repintura de uma estrutura metálica pré-estabelecida a intervalos de dois anos, etc.

Esta politica falha muitas vezes porque os módulos de fiabilidade não podem equacionar os erros de condução nem determinadas relações de causa-efeito como a avaria provocada por uma deficiente montagem.

- **Manutenção Preventiva Condicionada (NP EN 13306:2007)**

"Manutenção preventiva baseada na vigilância do funcionamento do bem e/ou dos parâmetros significativos desse funcionamento, integrando as acções daí decorrentes."

É a manutenção que utiliza técnicas específicas para medir periodicamente parâmetros do equipamento ou sistema que dão indicações sobre o seu estado ou condição. As acções de manutenção são decididas em função do estado do equipamento.

A utilidade destas técnicas, é tanta maior quanto mais cedo detectarem as anomalias que poderão conduzir à avaria.

Estas técnicas podem-se obter através de:

- Obtenção de dados necessários e suficientes para a avaliação do estado actual do equipamento.
- Quantificação do tempo de vida restante para os componentes do equipamento.
- Determinação do tempo máximo que o equipamento pode trabalhar até à próxima intervenção de manutenção.
- Determinação das causas directas de avaria e obtenção de informação para melhoria do desenho, construção e operação do bem.

É a melhor forma de manutenção. É a mais vantajosa mas também a mais exigente. Não é possível a sua implementação exclusiva.

Dependendo do sector ou indústria, ela tem maior ou menor peso na manutenção global da empresa.

- **Manutibilidade (NP EN 13306:2007)**

"Aptidão de um bem sob condições de utilização, definidas de ser mantido ou reposto num estado em que possa cumprir uma função requerida depois de lhe ser aplicada manutenção em condições determinadas, utilizando procedimentos e meios prescritos."

Na linguagem corrente da manutenção, este termo exprime a maior ou menor facilidade de se manter um bem. Sendo também considerado com a rapidez e facilidade com que as

intervenções de manutenção podem ser realizadas, permitindo deste modo aos projectistas ponderarem aquando da concepção de um novo equipamento, o modo como este irá ser mantido em serviço e/ou de que forma poderá ser reparado a fim de facilitar o trabalho da manutenção.

- **Plano de Manutenção (EN 13306:2007)**

"É o conjunto estruturado de tarefas que compreendem as actividades, os procedimentos, os recursos e a duração necessários para executar a manutenção."

1.3 - Software de Gestão da Manutenção

Actualmente um software de Gestão da Manutenção, é uma ferramenta que tem vindo a evoluir e a expandir-se ao longo dos tempos. É comum encontrarmos este termo abreviado pelas iniciais GMAC – Gestão da Manutenção Assistida por Computador, em inglês será, CMMS – Computerized Maintenance Mangement System ou EAM – Enterprise Asset Management System.

Não obstante, poucas empresas gostam da ideia de gastar dinheiro em softwares de gestão de manutenção, o departamento de manutenção é, por vezes simplesmente visto como um custo agregado ao negócio. Numa economia difícil o departamento de manutenção está entre os primeiros a experimentar os cortes orçamentais.

Felizmente, o software de gestão de manutenção é uma ferramenta que pode ajudar a remodelar a imagem do departamento de manutenção, mostrando assim como a manutenção é importante para a empresa.

Por exemplo, melhorar o desempenho de um equipamento reduzindo o tempo de inactividade é uma função importante do departamento de manutenção. Isto pode ser feito seguindo a eficácia global do equipamento, composta por três componentes:

- Disponibilidade (a percentagem em tempo que um equipamento está pronto para trabalhar)
- Utilização (qual é a classificação da máquina que está disponível no fabricante)
- Taxa de qualidade (como é que o equipamento funciona, por exemplo em cada 100 horas de operação, quantas cumprem as normas e os requisitos da empresa?)

O software de gestão de manutenção pode poupar dinheiro à empresa, por exemplo, supondo que por cada hora de inactividade, a empresa perde 1.000€, visto que é comum que o equipamento esteja desligado durante algumas semanas a cada ano, assume-se então 100 horas de inactividade por ano.

Neste exemplo, a empresa vai perder 100.000€ nas 100 horas de inactividade do equipamento. Multiplique-se pelas peças que poderiam ser produzidas durante esse tempo e, os prejuízos podem ser enormes. Se um software de manutenção, adequado estiver instalado, pode minimizar o tempo de inactividade e poupar muito dinheiro.

Como pode o software de gestão de manutenção reduzir o tempo de inactividade?

Um software de gestão de manutenção pode ajudar os gestores a assegurar a alta qualidade da condição do equipamento e do seu desempenho. Sendo assim, o software de gestão de manutenção não é apenas um meio de controlo da manutenção, mas sim uma ferramenta essencial para melhorar a manutenção da produtividade. As principais funções do software de gestão de manutenção incluem:

- Produção,
- Planeamento,
- Relatórios e ordens de trabalho,
- O desenvolvimento de uma história que possa ser rastreada e o registo das transacções.

A empresa pode fornecer uma série de benefícios através do uso eficiente do software de gestão de manutenção. Os benefícios incluem

- O aumento da produtividade,
- Aumento da disponibilidade e desempenho do equipamento
- Maior durabilidade do mesmo.

Um dos benefícios mais significativos é o aumento da produtividade. O software de gestão de manutenção fornece um trabalho planeado, por isso os procedimentos, ferramentas e peças necessárias, devem funcionar sem atrasos ou interrupções. Também devem funcionar com mais segurança, uma vez que os planos de trabalho podem descrever todos os procedimentos de segurança exigidos. Outros benefícios de um software de gestão de manutenção são:

- Horas extras reduzidas
- Menos dependência de fornecedores
- Atrasos de manutenção reduzidos

- Custos de reparação reduzidos
- Melhor serviço
- Menos burocracia
- Redução de acompanhamento necessário por parte dos supervisores

No entanto, nem tudo são vantagens e, para desfrutar das oportunidades, é importante também estar consciente de algumas possíveis ameaças, nomeadamente:

- O aspecto profissional com que a informação de manutenção é apresentada pode esconder alguma fragilidade de conteúdos
- Preparar muitos planos de manutenção e especificar periodicidades muito exigentes pode exceder as capacidades de realização da empresa e descredibilizar o sistema.
- O risco de afastamento dos que sabem mais de manutenção em prol dos que mexem melhor no programa informático.
- Risco de absorver os técnicos nas tarefas administrativas em prol do que sabem fazer melhor.
- Falta de formação ou formação deficiente/insuficiente para o manuseamento do sistema a fim de obter a máxima rentabilização do mesmo, bem como, a necessidade de fazer compreender as vantagens inerentes à implementação de um sistema destes por parte dos seus técnicos.

Deste modo e em linhas gerais, um programa desta complexidade deverá dispor dos seguintes recursos, a fim de o tornar o mais eficaz e eficiente possível:

- Equipamentos/objectos de manutenção: codificação e registo, com uma ficha estruturada com as características técnicas; planos preventivos; correlação com sobressalentes utilizáveis.
- Materiais: codificação e organização dos materiais de manutenção, não só os de armazém como, também, todos os plausivelmente necessários para a manutenção; facilidade de pesquisa rápida e correlação com os equipamentos onde aplicáveis; resistência intrínseca ao crescimento do número de referências.
- Gestão e organização dos trabalhos: planeamento e gestão das ordens de trabalho de qualquer tipo, planeadas e não, com possibilidades de efectuar o planeamento e o relatório de actividades, tempos (tempo de manutenção, tempo de reparação, tempos de indisponibilidade relacionados com a manutenção e com avarias), e esforço em horas homem, materiais aplicados e custos; renovação automática de ordens de trabalho sistemáticas, possibilidade de utilização do contador de calendário,

funcionamento ou ambos, consoante o que ocorrer primeiro; acumulação sistematizada do historio.

- Análises: computação dos indicadores expressivos das actividades de manutenção, os chamados ICD – Indicadores Chave de Desempenho, que permitam sentir o pulsar da gestão, tais como, números de avarias, indisponibilidades, reparações em função do total de intervenções. Taxa de avarias, rácios de esforço e custos, entre muitos possíveis;

Desta forma, a empresa deverá ainda ter em conta que o sistema a escolher, não deverá ser o mais avançado no momento nem o mais retardado, afim de que o salto tecnológico não revolucione drasticamente os requisitos desta gestão.

Seguidamente apresenta-se um exemplo prático de um sistema informático (CMMS) existente no mercado com os módulos que dele compõem:

- Manter o inventário dos equipamentos e sistemas
- Manter um histórico dos equipamentos
- Controlar as falhas dos sistemas e equipamentos
- Monitorizar permanentemente os equipamentos (indisponibilidades, paragens, MTTR, MTBF)
- Avaliar continuamente o estado e rentabilidade dos equipamentos
- Aceder em tempo real aos principais indicadores de rentabilidade e performance da Manutenção
- Gerir os stocks da manutenção
- Prever os consumos de peças e materiais
- Controlar os custos dos equipamentos
- Organizar o plano de manutenção preventiva
- Organizar o plano de Calibrações e Inspecções
- Optimizar as compras da manutenção
- Gerir as equipas de manutenção
- Gerir as reparações efectuadas externamente

Os módulos de aplicação de apoio à gestão da manutenção:

- Inventário de equipamentos
- Manutenção curativa e monitorização da manutenção
- Gestão de stocks
- Manutenção Preventiva

- Gestão das calibrações (de acordo com as exigências das ISO 9000)
- Compras e encomendas
- Aprovisionamento
- Gestão de Reparações Externas
- Monitorização da manutenção

Inventário

O inventário permite, manter a relação, catalogação e historial dos equipamentos. O sistema admite a definição de relações hierárquicas entre os equipamentos.

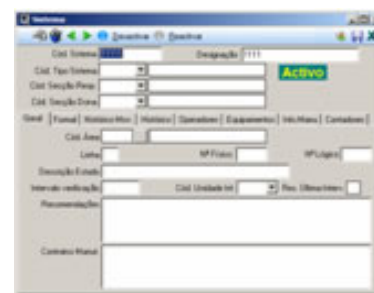
Poderá ainda configurar e imprimir as etiquetas de catalogação física dos equipamentos.

A partir da ficha do equipamento ou sistema poderá ficar-se a saber:

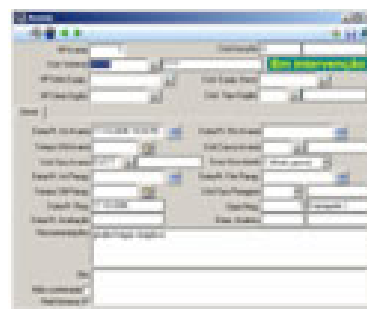
- Dados relativos à aquisição e ao fornecedor
- Características gerais e técnicas
- Estado
- Histórico de movimentação
- Histórico de intervenções efectuadas (manutenção, avarias, calibrações, etc.)
- Plano de manutenção aconselhado para o equipamento
- Plano de calibrações aconselhado
- Equipamentos e órgãos constituintes do sistema/equipamento

Se integrado com os restantes módulos permite a análise de rentabilidade de um equipamento, constituindo um apoio essencial à tomada de decisões como: reparação ou substituição do referido equipamento.

Manutenção Curativa/Interventiva

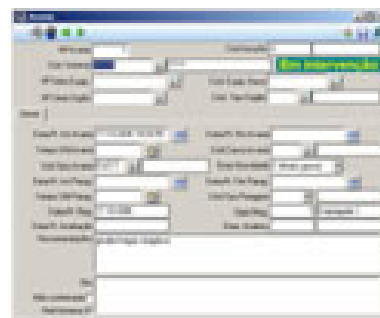
O módulo de manutenção curativa permite registar toda a actividade da equipa de manutenção associada à manutenção e reparação dos equipamentos e sistemas.

Registo de Avarias

Sempre que é detectada uma avaria é feito um pedido de reparação de avaria, que é acompanhado até estar resolvido. O registo de avaria tem em conta, entre outros:

- Identificação das avarias e respectiva causa
- Tempos de paragem
- Responsabilidades
- Gravidade da avaria

Registo de Intervenções

Uma intervenção pode resultar de uma avaria, de um plano de manutenção (manutenção preventiva) para o equipamento ou de uma operação pontual.

A intervenção tem em conta, entre outros, os seguintes dados:

- Responsabilidades da intervenção
- Tempos de intervenção e paragem
- Tipo e causa da intervenção
- Descrição e recomendações
- Tarefas associadas à intervenção
- Registo dos Consumos de materiais e peças durante a intervenção
- Registo dos Recursos humanos e respectivos tempos

Estatísticas

- Mapas e gráficos de análise dos principais indicadores de manutenção: MTBF, MTR, MTTR, Disponibilidade, etc.
- Mapas de avarias
- Mapas de Intervenção
- Mapas de Custos
- Mapas de Consumos

Monitorização Permanente

A monitorização, permite manter um elevado grau de coordenação entre os operadores dos equipamentos a equipa de manutenção, tornando-se tanto mais crítico quanto maior for a extensão sob o controlo da equipa.

Assim nos pontos críticos da produção são colocados "monitores de operador" que de uma maneira extremamente simples e rápida permitem que o próprio operador faça o pedido de reparação à manutenção e em simultâneo registe as operações de limpeza e manutenção efectuadas no posto de trabalho.

Por outro lado os monitores informam sempre do estado das intervenções pedidas e em curso.

Para a equipa de manutenção esta é uma ferramenta fundamental de gestão pois garante um elevado grau de eficácia, não só na identificação dos problemas, como na permanente monitorização das tarefas em curso pelos vários elementos da equipa.

Gestão de Stocks e aprovisionamento

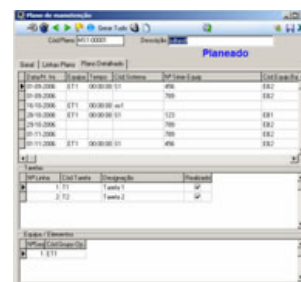
O módulo de stocks integrado na Manutenção, permite a gestão completa e detalhada dos diversos materiais e peças usadas nos trabalhos de manutenção, permitindo desta forma a correcta gestão de custos associados às intervenções.

- Múltiplos armazéns
- Gestão do preço de custo padrão, preço de custo último e preço de custo médio
- Classificação dos materiais e peças em Famílias (de 1 até 3 níveis)
- Análise de peças e materiais críticos
- Transferência de armazéns
- Suporte à inventariação de stock
- Múltiplos fornecedores, com histórico de preços de compra em cada um
- Inventários valorizados e não valorizados
- Impressão e leitura de códigos de barra
- Possibilidade de consultar a as máquinas de consumo
- Consulta imediata do historial de consumo e compras
- Gestão das quantidades de peças e materiais colocados à consignação pelos fornecedores.
- Sugestão automática de encomendas aos fornecedores
- Monitorização dos níveis de stock (máximo, ponto de encomenda, stock de segurança)
- Previsão de consumos baseado no histórico e nos planos de manutenção preventiva

Manutenção Preventiva

A Planificação é o modo mais barato e eficaz de evitar a deterioração rápida dos equipamentos, evitando a escalada nos custos directos de intervenção e resultantes de paragens ou mau funcionamento do equipamento.

A Manutenção fornece-lhe o suporte adequado ao planeamento das acções de manutenção:

- Caracterização das operações de manutenção equipamento;
- Sugestão automática do plano de manutenção;
- Suporte a vários planos de manutenção;
- Planeamento de consumos (peças e materiais);
- Planeamento de Recursos Humanos (equipas);
- Acompanhamento do estado de execução do plano.

Através da "Agenda", cada operador e secção de manutenção sabe sempre os próximos trabalhos de manutenção a realizar.

Calibrações

A Manutenção suporta o ciclo de calibrações de acordo com as normas ISO 9000, para equipamentos de inspecção e ensaio.

Fornece-lhe o suporte adequado ao planeamento das acções de manutenção:

- Caracterização dos Planos de Inspecção e Ensaio dos equipamentos;
- Sugestão automática do plano de calibração;
- Suporte a vários planos de calibração;
- Acompanhamento e controlo do estado de execução do plano;
- Geração automática de pedidos às entidades de calibração, de acordo com o plano.

1.4 - Legislação Aplicável

A manutenção está envolvida em inúmeras actividades regulamentares, e cabem no seu domínio de actuação a gestão de certificados técnicos, inspecções periódicas, auditorias, realização de testes obrigatórios, etc. Alguns exemplos:

- Inspecção e certificação de extintores
- Inspecções a sistemas de detecção e combate a incêndios

- Reservatórios de pressão
- Tanques de armazenamento de produtos (inspecção de fixes, condição estrutural, calibração de quantidades)
- Calibração de Equipamentos de Monitorização e Medição (EMM)
- Teste e certificação de mangueiras
- Cabos e meios de Suspensão
- Elevadores
- Inspecção de postos de transformação
- Analises à qualidade do ar no interior de edifícios
- Certificados de sanidade

Os exemplos multiplicam-se e todas as actividades costumam depender, com esta ou com outra designação, do departamento de manutenção, e têm que ser enquadradas no sistema de gestão da manutenção, garantindo este que a diversa legislação aplicável esteja devidamente actualizada e implementada.

1.5 - Objectivos da Gestão da Manutenção

Delinear os objectivos da gestão da manutenção, será necessário ter em consideração o tipo de organização, as suas características, o seu enquadramento e o patamar organizativo em que se encontra. Não obstante, é importante realçar que os objectivos da manutenção devem ser dirigidas ao desempenho global da organização, e não cingir à manutenção em si própria.

A base primordial para a formulação de objectivos é a de criar expectativas, e em lugar de transmitir aos outros aquilo que "nós" queremos que aconteça, exprimir o que pensamos que "eles" devem esperar que aconteça.

Os objectivos devem ser formulados em linguagem acessível ao não técnico, que estejam sintonizados com os objectivos gerais, com a filosofia da organização, sejam motivantes e ambiciosos.

Caberá à gestão da manutenção, adoptar e controlar os indicadores apropriados para medir o grau de cumprimento dos objectivos estabelecidos.

- Vários estudos têm sido efectuados, no âmbito de salientar em termos numéricos as vantagens da manutenção planeada em prol da manutenção correctiva:
- Um equipamento bem mantido dura 30% a 40% mais do que um mal mantido;

- Estudos revelam que a implementação da manutenção preventiva induz economias nos consumos energéticos de 5% a 11%;
- Os custos de manutenção distribuem-se aproximadamente – 50% mão-de-obra e 50% materiais;
- Um armazém eficiente deve originar um nível de serviço (percentagem das vezes que uma peça pedida ao armazém está disponível) acima de 95%;
- Na manutenção correctiva cerca de 20% das peças são desperdício;
- A manutenção preventiva reduz significativamente a indisponibilidade e aumenta o rendimento dos equipamentos; os estudos mostram que as perdas por falhas de rendimento são invariavelmente superiores às de indisponibilidade;
- O trabalho correctivo custa 3 a 4 vezes mais do que o planeado;
- Em muitos casos, o facto da manutenção por terceiros ser mais barata do que a realizada pela empresa deve-se ao facto do planeamento programação e utilização dos materiais do subcontratado serem mais eficientes do que os da empresa;
- Passar de uma organização do estilo correctivo tradicional para uma organização do melhor nível pode demorar 3 a 5 anos;
- Explorar apenas 50% dos recursos de uma aplicação informática de gestão da manutenção é prática corrente em muitas empresas que utilizam esta ferramenta.

1.6 - Requisitos Normativos da Manutenção

As Normas são acordos documentados e voluntários, resultantes de um consenso entre as partes interessadas, aprovados por um Organismo de Normalização reconhecido, que estabelecem regras, guias ou características de produtos ou serviços, assentes em resultados consolidados, científicos, técnicos ou experimentais.

Neste domínio a manutenção tem desenvolvido actividades através do CT94 (Comissão Técnica coordenada pelo **ONS APMI –** Organismo de Normalização Sectorial, Associação Portuguesa de Manutenção Industrial) para uniformizar terminologias, conceitos e formas de actuação, introduzindo normas europeias, que vêm, progressivamente, substituindo as normas e praticas de actuação que já existiam em diversos países.

1.6.1 - NP EN 13306:2007 – Terminologia da Manutenção

Norma Portuguesa editada que especifica termos genéricos e definições para as áreas técnica, administrativa e de gestão da manutenção.

É um documento básico sobre a forma como se fala, se entende e se pode desenvolver a manutenção, pelo que deve ser referencia obrigatória e estar acessível a qualquer participante nesta actividade.

Não se aplica aos termos usados para a manutenção de aplicações informáticas

1.6.2 - NP EN 13269:2007 - Manutenção – Instruções para a Preparação de Contratos de Manutenção

Norma Portuguesa editada que se aplica a:

- Relações entre contratantes e fornecedores de serviços de manutenção nacionais ou estrangeiros;
- Toda a gama de serviços de manutenção incluindo o planeamento, a gestão e o controlo;
- Todo o tipo de equipamento com excepção de programas informáticos, a menos que o programa informático seja sujeito a manutenção como parte integrante e em conjunto com o equipamento técnico.

Constituem um bom documento de consulta para apoiar na elaboração de um contrato de manutenção, limitando-se a fornecer uma lista de verificação de aspectos que devem ser previstos num contrato de manutenção, e sugerir algumas particularidades que devem ser incorporadas.

1.6.3 - NP EN 15341:2009 – Manutenção – Indicadores de Desempenho da Manutenção

Esta Norma Portuguesa descreve um sistema de gestão de indicadores (*KPI*) para medir o desempenho da manutenção, sob a influência de diversos factores, tais como: económicos, técnicos e organizacionais. Estes indicadores servem para a avaliação e melhoria da eficiência e eficácia de forma a atingir-se a excelência da manutenção dos bens imobilizados.

Os indicadores referenciados pela organização para controlar o desempenho designa-se, no seu conjunto, por *Indicadores Chave de Desempenho*, ICD (em inglês, KPIs – *Key Performance Indicators*), normalmente são agrupados num Quadro de Bordo, ou *Balanced Scorecard*, onde podem ser analisados e correlacionados uns com os outros. O termo *Balanced* exprime, precisamente, a ideia de que o quadro de bordo deve balancear os vários indicadores, ponderando equilibradamente os pesos relativos das componentes custo, técnica, serviço e desenvolvimento organizacional.

1.6.4 - NP EN 13460:2009 - Manutenção - Documentação para a Manutenção (KPI)

Esta norma Portuguesa especifica as linhas de orientação gerais para:

- A documentação técnica que deverá ser fornecida com um bem antes de este ser posto em serviço, de forma a apoiar na sua manutenção.
- A informação/documentação a ser estabelecida durante a fase operacional do bem, de forma a apoiar necessidades da manutenção.

1.6.5 - NP 4483:2009 – Implementação de Sistemas de Gestão da Manutenção

Esta norma Portuguesa é um guia que tem por finalidade definir os requisitos de um Sistema eficaz de Gestão da Manutenção, permitindo que as organizações definam uma Política de Manutenção e alcancem os objectivos de desempenho dos seus processos. A norma visa aumentar a satisfação do cliente através da aplicação eficaz do sistema, incluindo processos para melhoria contínua, tendo como base os requisitos do cliente e os requisitos regulamentares aplicáveis.

Capítulo 2

A Norma NP EN ISO 9001:2008 e a Manutenção

2.1 - As Normas da Qualidade

A globalização dos mercados torna mais prementes as questões da qualidade. De facto a maioria dos nossos parceiros económicos não admite a não qualidade.

Por outro lado a qualidade é já uma filosofia de actuação nas empresas modernas e competitivas, tornando-se cada vez mais numa questão de acesso a mercados mais exigentes.

O interesse crescente em produzir com Qualidade e demonstrá-lo é uma diferenciação positiva, que se tem vindo a afirmar em todas as áreas de actividade.

A actividade de normalização, documentos voluntários, tem-se tornado cada vez mais intensa e tem por objectivo reflectir e tornar do domínio público metodologias relacionadas com a permuta dos produtos / serviços. Como consequência a comunidade europeia desenvolveu uma série de normas que servem de guia para a implementação de um sistema de gestão da qualidade e a sua possível certificação por uma entidade terceira.

Deste modo faz parte da família ISO 9000 as seguintes normas:

- NP EN ISO 9000:2005 - Sistemas de gestão da qualidade - Fundamentos e vocabulário
- NP EN ISO 9001:2008 - Sistemas de gestão da qualidade – Requisitos
- EN ISO 9004:2009 (Ed. 2)- Managing for the sustained success of an organization. A quality management approach

A ISO 9001:2008 é hoje o normativo que estabelece os requisitos para os sistemas de gestão da qualidade utilizados pela maioria das empresas.

Esta norma caracteriza-se pela grande ênfase na satisfação do Cliente, na abordagem por processos, enfoque no aumento para os resultados e melhoria contínua e numa melhor compatibilidade com a ISO 14001:2004 (Gestão Ambiental).

Um processo é uma actividade que utiliza recursos e que é gerida de forma a permitir a transformação de entradas (input) em saídas (output).

Numa empresa poderão existir inúmeros processos interligados que contribuem conjuntamente para o objectivo final. A empresa deverá ainda efectuar o mapeamento e a interacção dos respectivos processos que a compõem.

A ISO 9001:2008 é um conjunto de regras genéricas que pretendem alcançar todas as empresas independentemente do tipo, dimensão e produto ou serviço que proporcionam.

A manutenção é indiscutivelmente alcançada por esta abordagem por processos, embora de uma forma não explícita. No requisito 6.3 da ISO 9001:2008 especifica-se "A organização deve determinar, proporcionar e manter a infra-estrutura necessária para atingir a conformidade com os requisitos do produto. A infra-estrutura inclui, conforme aplicável: b) equipamento do processo (tanto hardware como software) …" e no requisito 7.5.1 "A organização deve planear e levar a cabo a produção e o fornecimento do serviço sob condições controladas. Conforme aplicável, as condições controladas devem incluir: c) a utilização de equipamento apropriado …".

Mais explícitos são os requisitos para a manutenção dos equipamentos de monitorização e medição, abreviados por EMM, onde a norma, no requisito 7.6, onde constam exigências especificas de calibração e verificação sistemáticas.

A norma ISO/TS 16949:2002, que se aplica na indústria automóvel, é mais clara nas suas exigências ao especificar no requisito 7.5.1.4 que " … a organização deverá identificar os equipamentos dos processos chave, proporcionar os recursos e desenvolver um sistema global de manutenção preventiva planeada …".

A manutenção é um processo cuja entrada são os requisitos dos utilizadores/beneficiários das máquinas e cuja saída são as acções que, a um custo razoável, conduzem a que as máquinas cumpram eficientemente a sua função.

Segundo a NP EN ISO 9001:2008 a abordagem por processos e a sua interacção pode ser esquematizada utilizando o seguinte modelo:

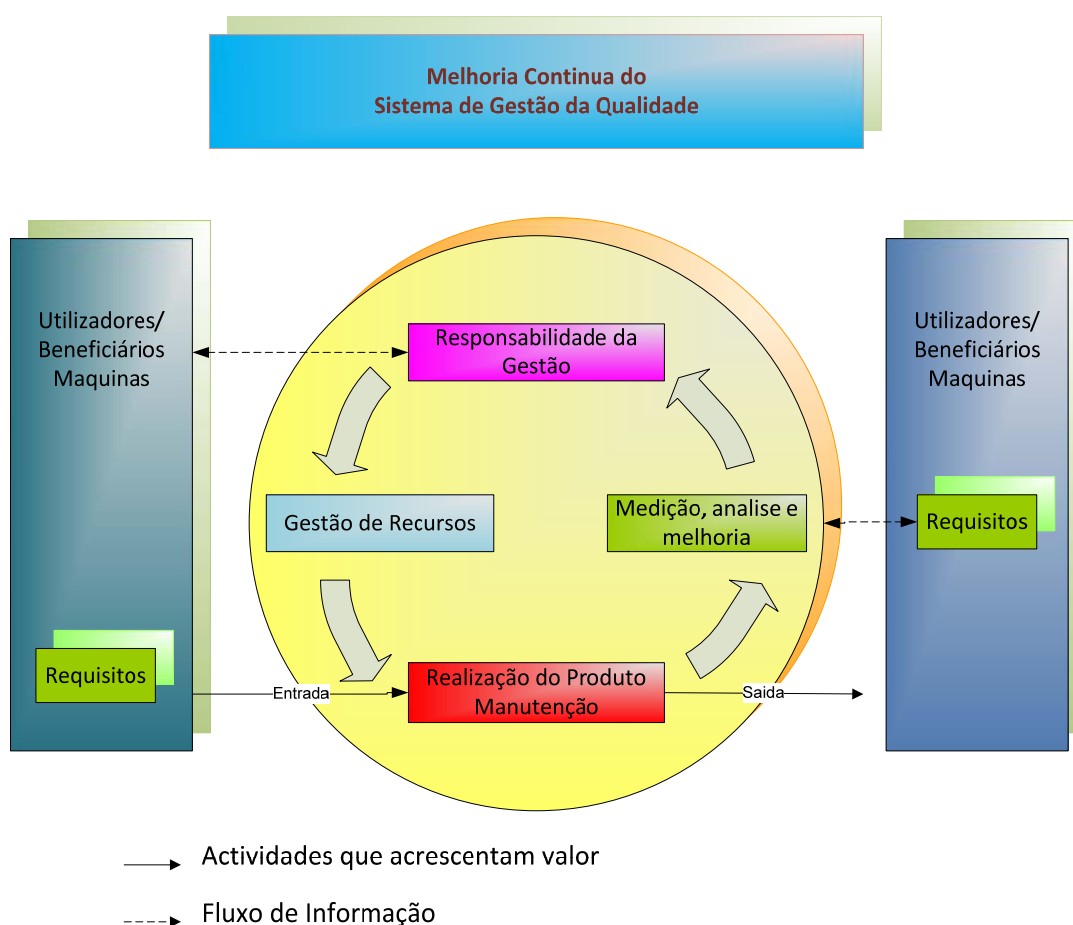



Figura 2.1 – Modelo de um Sistema de Gestão da Qualidade

Os requisitos são o desempenho das máquinas no seu potencial máximo, de acordo com as suas características técnicas e a um custo razoável. O grau de satisfação será avaliado por via de indicadores técnico-económicos expressivos do cumprimento desses requisitos, a análise destes indicadores poderá conduzir à melhoria da forma como se efectua ou deverá se efectuar a manutenção, à melhoria das características da própria maquina ou à sua condenação.

2.2 - Obtenção do Certificado de Qualidade

A adopção de um Sistema de Gestão da Qualidade deve ser uma decisão estratégica e voluntária da organização.

A ISO 9001 refere as exigências de um sistema de gestão da qualidade com vista à eficácia na satisfação do cliente. Ela não inclui sistemas de gestão ambiental, saúde, higiene e segurança no trabalho, responsabilidade social, ou outros sistemas de gestão.

Uma organização pode implementar um sistema de gestão da qualidade para melhoria interna e estar, ou não, interessada no reconhecimento externo (certificação).

No entanto regra geral que implementa um SGQ está interessado na sua certificação. A certificação do sistema de gestão da qualidade de uma empresa é o reconhecimento por uma entidade externa e independente de que a empresa satisfaz o cliente e as exigências legais e regulamentares, de uma forma eficaz.

A metodologia de actuação proposta para implementação de Sistemas da Qualidade (ISO 9001) consta das seguintes fases, as quais podem existir sobrepostas:

1. Auditoria de diagnóstico ao Sistema da Qualidade e elaboração do respectivo relatório
2. Definição dos processos e produtos e seus indicadores,
3. Formação e sensibilização dos colaboradores da empresa em preparação para a mudança e para o processo de "certificação" da empresa
4. Elaboração de uma proposta inicial para o Manual de Gestão da Qualidade, e consequente definição do organigrama da empresa, funções dos colaboradores, constituição de um grupo da qualidade, etc.
5. Análise da legislação aplicável,
6. Elaboração da restante documentação
7. Implementação da documentação
8. Formação / Sensibilização dos membros do Núcleo da Qualidade para o Sistema da Qualidade e a normalização associada
9. Formação em auditorias internas da qualidade
10. Auditoria de pré-certificação por um auditor reconhecido e que não esteja envolvido no processo
11. Análise das constatações desta auditoria interna e pedido de concessão
12. Análise do relatório da equipa auditora e resposta ao mesmo

O período médio de duração de um projecto de certificação de uma empresa é variável de acordo com várias características da organização, nomeadamente a sua dimensão, podendo, no entanto, ser apontado como prazo médio cerca de **12 meses**.

Após a auditoria de concessão é atribuído à empresa um certificado de qualidade que exprime que a empresa cumpre com os requisitos exigidos pela norma, ou seja, demonstra que está a cumprir o estipulado, isto é, “*está a fazer da forma como diz que faz*”.

Este certificado tem um prazo de validade de 3 anos, sendo a empresa sujeita anualmente a uma auditoria externa a fim de continuar a validação do mesmo, no fim destes três anos a empresa poderá revalidar o contrato com a empresa certificadora por mais 3 anos ou mudar para outra.

2.3 - Requisitos da Documentação da Qualidade

A documentação do sistema da qualidade compreende rigorosamente aqueles documentos que definam a Politica da Qualidade, a estrutura de autoridade e responsabilidade, os processos e os procedimentos para cada um dos requisitos do sistema.

Em linhas gerais, a documentação é essencial para reter o conhecimento no seio da empresa e não nas mãos dos seus colaboradores, permitindo assim que se perpetue a actividade da empresa. Também é importante para facilitar a padronização/uniformização das actividades e formação dos seus colaboradores. O objectivo principal dos requisitos da documentação da norma ISO 9001 é que esta seja estabelecida e gerida para que os processos, procedimentos ou instruções estejam facilmente disponíveis para os seus utilizadores, em qualquer momento e nas versões actualizadas

A documentação de suporte do SGQ (Sistema de Gestão da Qualidade) está organizada de forma hierárquica de acordo com a pirâmide documental abaixo descrita:

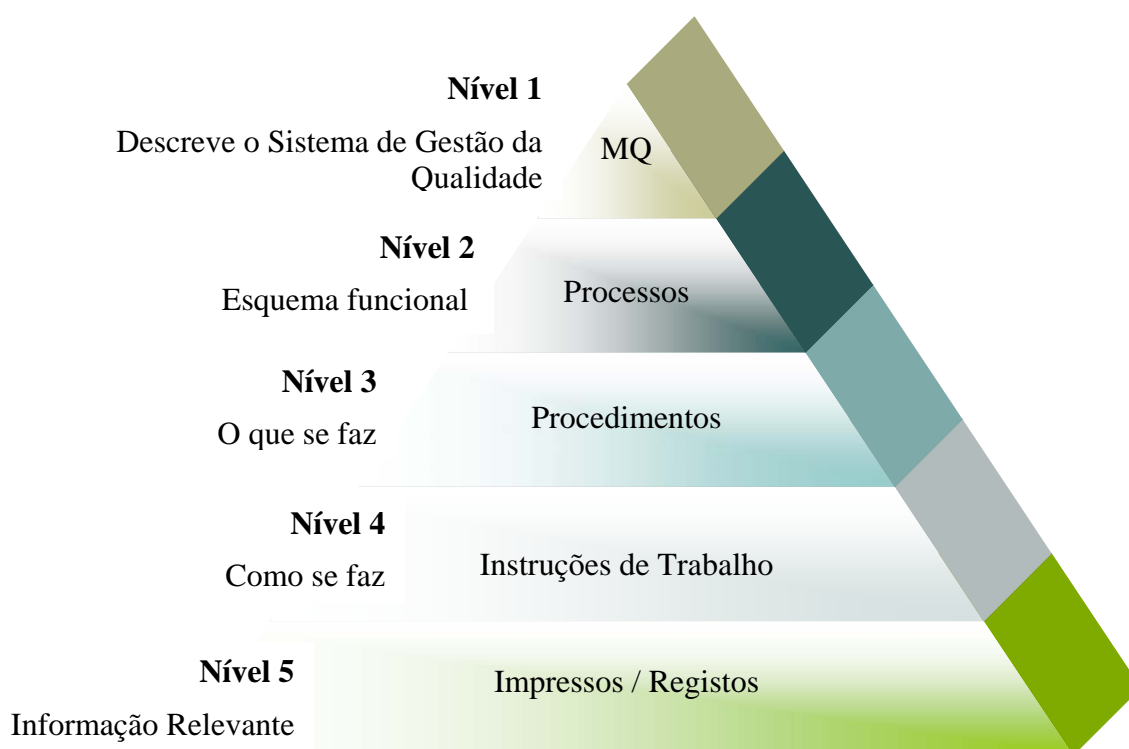



Figura. 2.2 – Estrutura Documental do SGQ

Numa acepção global, poder-se-á dizer que quase toda a documentação existente num departamento de manutenção é documentação da qualidade, na medida em que pode potencialmente contribuir para a qualidade. No entanto, para ser útil tem que estar organizada, controlada e arrumada de forma utilizável pelos protagonistas da manutenção e ser dinamizada de forma a contribuir para o seu bom desempenho.

A documentação do SGQ deve ser desenhada para que todo e qualquer documento desempenhe eficientemente uma função, e assim seja compreendida pelos seus participantes e nunca deve assumir um carácter de mero impresso para satisfazer um determinado requisito.

2.3.1 - Manual da Qualidade

O Manual da Qualidade (MQ) é um documento de referência. Descreve a organização, os processos e o sistema, nas suas vertentes de coordenação e controlo de actividades.

Estabelece a política da qualidade e a organização para a desenvolver. Deverá ser aprovado (e promulgado) pela gestão de topo e incluir:

- Âmbito do sistema de Gestão da Qualidade
- Justificações para exclusões
- Referência aos procedimentos documentados
- Descrição da interacção dos processos do SGQ
- A política da qualidade
- A estrutura organizacional (ex. através de organigramas) e considerações sobre responsabilidades e autoridade
- Apresentação da organização e dos seus produtos

Na parte relativa à realização do produto o manual da qualidade poderá ter uma referência à manutenção em termos gerais, do tipo:

" ... A empresa tem implementado um sistema de gestão da manutenção tendente a assegurar, de forma economicamente eficaz, o bom funcionamento das máquinas e instalações, minimizar a probabilidade de ocorrência de avarias, garantir a segurança dos operadores e do ambiente, e a qualidade do produto..."

2.3.2 - Processos

Para que uma empresa funcione de forma eficaz, tem que determinar e gerir numerosas actividades interligadas. Uma actividade ou conjunto de actividades utilizando recursos, e gerida de forma a permitir a transformação de entradas (inputs) em saídas (output), pode ser considerada como um *PROCESSO*. Frequentemente a saída de um processo constitui directamente a entrada do seguinte.

Para a interpretação, realização e identificação dos processos devemos ter em conta as seguintes características:

- São definidas pela gestão de topo
- São na maioria dos casos interfuncionais
- Têm associados:
  - Entradas
  - Saídas
  - Objectivos
  - Indicadores

- Podem ter a partir de si sub-processos
- São definidos para cada área de negócio
- Permitem uma visualização gráfica

Existem modelos de classificação de processos, com o intuito de organizar e gerir a sua interacção, podemos assim classificar os processos por:

- **Processos Chave, Realização ou Críticos (**São processos que afectam a capacidade das organizações cumprirem os requisitos dos clientes).
- **Processos de Suporte** Acrescentam pouco valor mas suportam os anteriores
- **Processos de Gestão ou Direcção (**Resumem-se ao processo de gestão da qualidade do organismo)

Eis alguns exemplos deste tipo de macro processos:

Tabela 2.1 - Tipos de Processos do SGQ

Processos Chave, Realização ou Críticos	Analise ao Mercado Desenvolvimento e visão Estratégica Design Vendas Produção e/ou Serviço Assistência Após Venda
Processos De Suporte	Gestão de Recursos Humanos Gestão da Informação Gestão Financeira Gestão Ambiental Gestão de SHST Manutenção Comunicação com o exterior Gestão de Melhoria e de Mudança
Processos de Gestão ou Direcção	Planeamento da Qualidade Gestão de Melhoria e de Mudança

2.3.3 - Procedimentos

Os procedimentos é um documento que descreve ou especifica a execução, responsabilidade e o controlo de uma actividade de modo a clarificar a forma como esta é aplicada/efectuada.

Os procedimentos de manutenção especificarão os aspectos essenciais do funcionamento da actividade de manutenção numa determinada empresa, tendo em conta a dimensão e estrutura da mesma.

2.3.4 – Instruções de Trabalho

São os documentos mais «práticos», descrevem detalhadamente a forma de realizar determinada actividade, de forma a instruir com mais profundidade os participantes no processo ou procedimento.

Num departamento de manutenção poderão existir as seguintes instruções de trabalho:

- Organização funcional do parque de objectos de manutenção
- Codificação dos Objectos de Manutenção
- Codificação dos materiais e peças de reserva

2.3.5 – Documentação Técnica

São os documentos que constituem a literatura técnica relevante para os colaboradores da empresa desempenharem as suas tarefas de acordo com as boas práticas da sua função.

Num departamento de manutenção a documentação técnica poderá agrupar-se em documentação específica ou geral, nomeadamente:

Tabela 2.2 - Exemplos do Tipo de Documentação do Departamento de Manutenção

Documentação Especifica	Documentação Geral
• Especificações e literatura técnica sobre os equipamentos e documentos da sua aquisição. • Manuais de operação, manutenção e listas de peças de reserva dos equipamentos • Desenhos das instalações	• Legislação, regulamentos e normas aplicáveis à actividade (por ex: normas de qualidade, manutenção, exigências de calibração, certificações obrigatórias, etc.) • Publicações de fornecedores (por ex: chumaceiras, fornecedores técnicos, etc.). • Literatura geral técnica.

Na óptica da qualidade toda esta documentação é designada por documentação externa, não devemos esquecer que a norma da qualidade estabelece que os documentos (quer sejam internos ou externos) requeridos pelo SGQ sejam controlados por meio de um procedimento documentado.

2.3.6 – Registos

São os documentos onde se recolhem os dados relativos aos resultados das actividades, permitindo a evidência objectiva dos resultados obtidos e evidenciando a eficácia do SGQ.

No domínio da manutenção existirão, entre muitos outros, os seguintes registos:

- Ficha Técnica dos objectos de manutenção
- Planos de Manutenção
- Histórico
- Ordem de Trabalho
- Pedido de Manutenção

2.4 – Procedimentos da Manutenção

O objectivo de alinhar os procedimentos para a manutenção de equipamentos na ISO 9001 é regular o planeamento da manutenção e a inspecção de equipamentos e máquinas. A manutenção tem como objectivo minimizar e prevenir incidentes inesperados causados pelos equipamentos que influenciam o planeamento da produção.

Estes procedimentos deverão incluir as etapas seguintes:

1. Necessidade de manutenção dos equipamentos

Devido ao facto da manutenção das máquinas e equipamentos ser muito importante para a implementação da indústria de produção, há a necessidade da manutenção ser configurada para eliminar e prevenir incidentes inesperados por máquinas e equipamentos que possam afectar o progresso dos processos de manufactura.

2. Fazer uma lista dos equipamentos

Todas as máquinas e equipamentos considerados activos nas plantas industriais precisam de estar em conformidade com os requisitos da produção. As equipas de manutenção devem agir em conjunto com os outros chefes de departamento a fim de preparar uma lista de cada equipamento para verificação, indicando a necessidade substituir ou reparar peças, apresentando, posteriormente, o relatório ao Departamento Técnico para a sua aprovação.

3. Efectuar uma agenda para a investigação

Baseando-se nas máquinas e equipamentos utilizados, e dependendo das capacidades e finalidades dos equipamentos especializados, a manutenção pode elaborar um programa de investigação nesse sentido, identificando as máquinas que precisam de reparação e estabelecendo um calendário de manutenção periódica de acordo com a frequência do uso dos equipamentos.

4. Implementação de Investigação

Baseado no plano de investigação, o departamento de manutenção vai investigar máquinas e equipamentos, além de registar de uma forma clara:

- A duração do tempo utilizado de cada equipamento;
- A duração do tempo de manutenção previamente;
- Falhas apresentadas anteriormente;
- O status de cada máquina e equipamento;
- Necessidade de reparação, substituição ou manutenção.

5. Elaboração de um cronograma de manutenção

Após uma profunda investigação e análise de cada activo dentro da planta industrial, o departamento de manutenção irá rever a frequência do uso de cada máquina, de modo a poder ajudar na preparação de um programa de manutenção específica para cada tipo de máquina.

6. Estimativa de material

Depois de existir um cronograma de manutenção ou reparação em mãos, a manutenção irá inspeccionar a identificar as principais causas dos problemas e falhas, bem como fazer um pedido de orçamento do material para fornecimento das peças para reposição. Ao mesmo

tempo, haverá uma fiscalização e inspecção por parte do chefe do departamento onde as máquinas ou equipamentos são utilizados.

7. Implementação

Após a manutenção preventiva ou correctiva estar concluída, as equipas de manutenção devem organizar um relatório de inspecção e avaliação da qualidade dos equipamentos e máquinas para que sejam logo colocados em funcionamento, informando claramente sobre o estado dos equipamentos que serão substituídos.

8. Actualização dos Arquivos

Ao terminar os **trabalhos de manutenção e reparação**, o sector de manutenção pode arquivar num computador os relatórios de peças, ferramentas e máquinas reparadas e por quanto tempo elas podem trabalhar sem necessidade de novas intervenções. Cada detalhe e característica do componente inspeccionado deve ser registado.

Todos estes procedimentos devem ser redigidos de um modo simples e conciso limitando-se a exprimir que a empresa faz manutenção e a exibir o conjunto de documentos (registos) que suportam a sua gestão.

Para a elaboração destes procedimentos pode-se recorrer ao auxílio de fluxogramas que ilustrem as várias actividades, e por registos que exprimam o conteúdo.

2.5 – Objectivos e Indicadores para a Melhoria Continua

A busca da melhoria contínua nas organizações tem por base a noção de evolução constante dos processos, podendo assumir um carácter reactivo, mas desejavelmente preventivo.

A melhoria contínua deve ser praticada todos os dias, por todos os colaboradores e em todas as áreas. A sua transversalidade e universalidade apontam para o facto de poder ser aplicada em qualquer sector de actividade.

Para alcançar a melhoria contínua, uma organização deve ajustar o seu plano estratégico e operacional. Estes planos devem dispor de objectivos e indicadores de desempenho para a melhoria da qualidade, projectos para acompanhar estes objectivos e indicadores, recursos para as actividades e métodos para quantificar o que se conseguiu de facto fazer.

Se há domínios onde o conceito de melhoria contínua pode marcar presença frequente, a manutenção estará seguramente entre eles.

Na manutenção de uma fabrica o cliente directo mais importante será a produção, num edifício ou hospital, os s seus utilizadores, num prestador de serviços os seus clientes. Todos eles precisam que as suas máquinas e equipamentos tenham um desempenho no seu melhor nível.

2.5.1 Melhoria Continua na Manutenção

O uso da palavra *indicador* num departamento/área de manutenção só fará algum sentido, caso a manutenção esteja organizada e que forneça informação minimamente fiável. Caso contrário, a primeira etapa a fazer será antes de mais organizar o departamento/área de manutenção.

Após a conclusão da primeira etapa, a empresa deverá então criar/eleger vários indicadores, os quais serão importantes para futuramente aplicar-se a projectos de melhoria. Só depois é que a empresa terá informação credível/fiável para estabelecer o(s) objectivo(s) que permitirá medir o desempenho da manutenção dela mesma.

Etapas

- Registar Equipamentos
- Elaborar Planos
- Trabalhos/Reporting
- Registar Tempos/HH's/Custos

- Identificar Indicadores
- Definir Indicadores
- Verificar/Analisar o que de facto se passa na empresa

- Definir Objectivos
- Obter e Analisar Resultados
- Implementar novas Melhoria

Figura 2.3 – Etapas de Introdução de Melhorias na Manutenção

2.5.2 Tipo de Indicadores

Os primeiros indicadores de melhoria reportar-se-ão à organização da manutenção. Deste modo, estes indicadores não poderão ser considerados como indicadores na sua habitual terminologia, sendo do tipo sim/não: conseguiu-se organizar a totalidade do parque de equipamentos? Estabeleceu-se os planos de manutenção preventiva? Implementou-se uma forma de trabalhar? Interiorizaram-se as Ordens de Trabalho? Libertaram-se indicadores fiáveis?

Quanto aos indicadores de desempenho da manutenção este tem que ser fáceis de calcular a partir da informação criada no dia-a-dia.

Pode-se então identificar dois tipos de indicadores, os globais e os específicos. Os primeiros, são destinados a dar uma indicação global sobre o funcionamento da manutenção da manutenção, enquanto o segundo destina-se a sondar aspectos particulares.

Como exemplo de Indicadores Globais, temos:

- **Taxa de Avarias**

A taxa de avarias pode ser calculada pela seguinte equação:

$$\lambda c = \left(\sum \frac{Nav}{N} \right) \times 365 \quad \text{(avarias/ano)}$$

Em que:

λc – Taxa de avarias calendário

Nav – Numero de avarias no período

N – Numero de dias no período

- **Rácios de Esforço e Custos**

Razões exprimindo a manutenção correctiva em função do total de manutenção em termos de:

Nº intervenções = N_c/N_t

Esforço HH = HH_c/HH_t

Custos = C_c/C_t

As letras c e t designam, respectivamente "correctiva" e "total".

Trata-se de uma foram de auscultar o sucesso da pratica da manutenção da empresa, nomeadamente a que esforço relativo se faz, a que preço, etc.

Quanto aos indicadores específicos, pode-se utilizar entre muitos outros os indicadores habituais de manutenção nomeadamente o MTBF (Mean Time Between Failures, em português Tempo Médio entre Avarias), MTTR (Mean Time to Repair, em português Tempo Médio de Reparação) e a Disponibilidade.

A utilização destes indicadores permite um elevado número de análises direccionadas para os domínios que se pretende, como por exemplo:

- Disponibilidade da frota de empilhadores

- MTBF da linha 1
- Comparação dos MTBF de varias marcas de veículos
- Etc.

2.6 - Cartão de Identidade do Processo de Manutenção

O cartão de identidade de um processo cobre os domínios especificados no quadro exemplificativo de uma manutenção típica:

Tabela 2.3 – Cartão de Identificação do Processo de Manutenção

MANUTENÇÃO	
Finalidade	Assegurar, de forma economicamente eficaz: - O bom funcionamento das máquinas e instalações - Minimizar a ocorrência de avarias - Garantir a segurança dos operadores, ambiente e qualidade do produto
Dados De Saída	- Planeamento da manutenção - Realização de trabalhos preventivos, de melhoria e correctivos - Estudos técnicos equipamentos/instalações - Custeio interno manutenção - Colheita e computação de indicadores - Requisitos/Aprovisionamento Manutenção
Indicadores	- Taxa Avarias Anual - Disponibilidade Teórica - Orçamento Manutenção
Objectivos	- Taxa avarias < X - Disponibilidade linha 1 > Y - Desvio orçamental < 5%
Proprietário	- Responsável Manutenção
Recursos	- Pessoal de manutenção próprio - Pessoal Exterior - Oficinas Mecânica e eléctrica - Armazém Manutenção - Contratos Manutenção - Fornecedores/Prestação de Serviços

Trata-se de uma metodologia que se aplica a cada um dos processos presentes numa empresa e que se recomenda para a manutenção, observando naturalmente que as descrições, embora telegráficas, devem ser cuidadosamente ponderadas e adaptadas ao caso em questão.

A qualidade não é um objectivo em si mesmo, mas tão somente, um recurso para ajudar a alcançar os objectivos da empresa. O mesmo acontece com a manutenção, ao enquadrá-la nas práticas da qualidade, estaremos a contribuir positivamente para os objectivos da empresa.

Capítulo 3

Relatórios de Trabalho, Avarias e Histórico

3.1 Avarias

De acordo com a norma NP EN 13306, "**Avaria** é a cessação da aptidão de um bem para cumprir uma função requerida", ou seja, é qualquer situação que ocorra capaz de impedir um equipamento de realizar a sua função normal.

As causas possíveis são:

- Acidentais
- Ocasionais
- Provocadas
- "Anormais"
- "Desconhecidas"

Nos casos acidentais, ocasionais e provocadas, o técnico de manutenção faz no seu relatório uma explicação técnica plausível da avaria e também descreve os trabalhos que executou para repor o funcionamento normal.

Nos casos "anormais" ou "desconhecidos", o técnico identifica a avaria, efectua a sua reparação, mas não é capaz de identificar as suas causas, quer por falta de conhecimentos quer por falta de informação disponível. Felizmente, estas duas causas são cada vez mais raras.

Da avaria, resulta a inoperacionalidade do equipamento.

A importância de uma avaria é determinada, não tanto pelas suas próprias características, mas mais pelas consequências onde o objecto avariado se encontrar: por exemplo, uma avaria numa bomba que desempenhe uma função essencial num determinado processo produtivo terá como consequência a interrupção desse processo. A mesma avaria numa bomba idêntica,

mas que desempenhe uma função subsidiária, ou que disponha de uma bomba idêntica de reserva, não terá a mesma importância na óptica da manutenção.

Num sistema de gestão de manutenção organizado, a avaria terá, normalmente um pedido de trabalhos que originará a *OT correctiva*. Haverá também interesse em saber o tempo de espera, isto é, o tempo decorrente entre a data e hora do pedido e a data e hora do inicio dos trabalhos, para criar um indicador designado por tempo médio de espera – *MWT*, do inglês *Mean Waiting Time.*

O interesse em identificar este indicador, é por exemplo em instalações com grande dispersão física e controlo centralizado, em que este último formula o pedido e o departamento de manutenção organiza e desencadeia a intervenção. O tempo de espera, sem o ser, funciona, em termos operacionais, como tempo de reparação.

3.1.1 Participação de Avarias

As avarias podem ser detectadas, fundamentalmente, de duas maneiras:

- Pelo operador ou utilizador do equipamento ou instalação;
- Pelo técnico de manutenção no decurso de uma operação de manutenção planeada.

Em qualquer dos casos é importante organizar o processo de resposta à participação da avaria de modo a dar a máxima satisfação ao utente do equipamento com o mais eficiente aproveitamento dos recursos do departamento de manutenção.

O tratamento das participações de avaria pode ser esquematizado nas seguintes fases:

(1) Recepção da participação da avaria;

(2) Atribuição de prioridade à reparação

(3) Elaboração de orçamento da reparação;

(4) Emissão da ordem de reparação;

(5) Diagnóstico da avaria;

(6) Execução da reparação;

(7) Elaboração do relatório da reparação;

(8) Registo histórico de avarias;

(9) Processamento de custos;

Se não forem estabelecidas algumas regras quanto à elaboração e recepção das participações de avarias, facilmente se instala a confusão, a ineficiência e a insatisfação.

Para isso, deve ser estabelecido que só são aceites participações feitas por um responsável do sector onde se encontra o equipamento (o bom senso determinará quais as situações de perigo eminente em que esta regra pode ser violada). A participação deve identificar claramente o equipamento avariado (através do respectivo código, se o tiver), o local onde se encontra instalado, os sintomas da avaria e possíveis sugestões quanto à sua causa e um parecer sobre a urgência da reparação.

A recepção dos pedidos de reparação deve estar o mais possível centralizada num ponto onde esteja sempre um responsável ou, na sua ausência, um atendedor automático de chamadas. O dia e hora da recepção do pedido serão registados no impresso em que foi feita a participação ou a sua transcrição, caso a comunicação tenha sido telefónica.

O elemento do departamento de manutenção responsável pelo processamento dos pedidos de reparação de avarias procederá então à atribuição de um grau de prioridade ao pedido. Um bom método consiste em atribuir uma prioridade ao tipo de avaria (prioridade 5 para uma avaria que imobilize o equipamento ou represente perigo eminente para pessoas ou bens; prioridade 1 para um avaria sem consequências no curto prazo) e uma prioridade à função do equipamento (prioridade 5 para um equipamento que paralise produção ou afecte a segurança; prioridade 1 para equipamentos sem impacto na produção). A prioridade atribuída ao pedido será o produto das duas variando, portanto, de 1 a 25. De acordo com as características específicas de cada empresa serão construídas as escalas de prioridades mais apropriadas.

Depois de ordenados os pedidos de reparação por prioridades, será feito o seu orçamento: estimativa de mão-de-obra necessária, custo dos materiais previsto (se houver elementos suficientes) e o tempo previsto de imobilização do equipamento.

Segue-se a emissão da ordem de reparação que deve referenciar o número do pedido de reparação, identificar os técnicos destacados para efectuar o trabalho, mencionar as estimativas de mão-de-obra, materiais e imobilização do equipamento, e assinalar eventuais requisitos especiais em ferramentas, equipamentos de ensaio, etc.

Como já foi referido uma avaria tem associado um sintoma e uma causa (por exemplo: fractura/material, significa que há uma fractura (sintoma) e que a causa da avaria foi a falha no material e não qualquer outra como acidente, má operação, etc.), para facilitar o preenchimento do relatório de reparações será necessário tipificar as expressões chaves a utilizar para descrever os sintomas e causas de avarias, tais como:

Tabela 3.1 – Sistematização de Sintomas e Causas de Avarias

SINTOMAS		CAUSAS	
INP	Inoperacionalidade	MAN	Má Manutenção
REN	Fraco Rendimento	DES	Desgaste
DEF	Produção Defeituosa	MOP	Má Operação
RUI	Ruído	MDE	Mau Desenho
FUG	Fuga	SEG	Causa Segunda
VIB	Vibração	ACI	Acidente
FRA	Fractura	NID	Não Identificável

3.1.2 Diagnostico e Reparação da Avaria

Uma vez na presença do equipamento avariado, o técnico de manutenção procederá ao diagnóstico da avaria. Em algumas situações, em que os danos são evidentes, o diagnóstico pode ser simples, mas avarias intermitentes ou defeitos ocultos podem ser muito difíceis de isolar. Enquanto num sistema mecânico o tempo de intervenção pode ser da ordem de 10% para detecção da avaria e 90% para reparação, num sistema electrónico a relação pode ser precisamente a inversa.

Daqui se vê a importância do técnico de manutenção munir-se previamente de todos os possíveis meios de apoio ao diagnóstico: documentação técnica com esquemas eléctricos, diagramas, árvores de pesquisa de avarias; registo histórico de avarias do equipamento; aparelhos de medida e ensaio.

Se a máquina dispuser de sistemas de auto-diagnóstico incorporados devem, evidentemente, ser usados em toda a extensão possível. Alguns destes sistemas registam os sintomas anteriores, os quais devem ser identificados e correlacionados para apoio ao diagnóstico.

Os factores mais importantes para uma eficaz detecção de avarias são, claro está, a formação, experiência e competência do técnico. Mas há alguns aspectos comportamentais que importa ter em conta, por mais competente que seja o técnico de manutenção:

- Não pode confundir a causa com o efeito, o defeito com o sintoma;
- Tem que evitar ideias preconcebidas que podem, inconscientemente, fazer negligenciar pistas importantes;
- Deve ser metódico e sistemático na sua análise; não se pode apoiar só na intuição;
- Deve ser cuidadoso com as evidências demasiado óbvias;
- Não pode confiar exclusivamente na memória: deve consultar a documentação técnica apropriada;

Uma vez isolada a avaria, procede à sua reparação. Nesta altura torna-se evidente a importância de ter o material necessário (peças de substituição, produtos e materiais de consumo, ferramentas, equipamentos de ensaio) rapidamente acessível e de poder contar com uma oficina de apoio para efectuar pequenas reparações ou manufacturas de momento.

Segue-se uma fase de ajustes e ensaios e o trabalho do técnico de manutenção conclui-se com a elaboração de um relatório da reparação onde referencia o equipamento intervencionado e regista as deficiências encontradas, o trabalho efectuado, o tempo gasto e o material consumido. Deve ainda anotar qualquer factor que tenha perturbado o eficiente desempenho do seu trabalho e eventuais recomendações sobre trabalhos adicionais ou complementares a programar para uma futura oportunidade.

Tal como no caso dos sintomas e das causas, para facilitar o preenchimento do relatório de reparações será necessário tipificar as expressões chaves a utilizar para descrever as intervenções efectuadas e as acções futuras a realizar, tais como:

Tabela 3.2 – Sistematização de Intervenções e Acções Futuras

INTERVENÇÕES		ACÇÕES FUTURAS	
AJU	Ajustado/afinado	AAJ	A ajustar/Afinar
REP	Reparado	ARE	A reparar
PRV	Reparado provisor	AVI	A vigiar
SUB	Substituído	ASU	A substituir
MOD	Modificado	AMD	A modificar
LIM	Limpo	ALI	A limpar

3.2 Relatório de Trabalhos

Cada equipamento deve ter o seu registo histórico no qual constem, além da sua identificação e localização, todas as intervenções de manutenção, resolutiva, preventiva ou de melhoramento.

Dele constarão, nomeadamente, a data de cada participação de avaria, a descrição da avaria e da respectiva acção correctiva, a identificação dos componentes substituídos, a mão-de-obra gasta e o tempo de paragem do equipamento, e os custos da reparação, em mão-de-obra e materiais.

As modificações ou reconstruções também serão aqui registadas, com indicação da data, do trabalho realizado, dos componentes afectados, etc.

Finalmente, para completar a história do equipamento, são registadas na sua ficha todas as intervenções de manutenção preventiva, com indicação da data e da tarefa de manutenção que foi efectuada.

Este registo é essencial não só para apoio à pesquisa de avarias, mas também para habilitar a tomada de decisões de carácter económico como, por exemplo, a oportunidade óptima de proceder à substituição do equipamento por se ter tornado antieconómica a sua manutenção. Seguidamente, encontra-se esquematizado de uma forma sucinta toda a informação atrás descrita.

a) Tipo de Trabalho de acordo com a designação corrente na empresa;

b) Tipo de manutenção onde se enquadra – melhoria, preventiva sistemática, preventiva condicional ou correctiva – associado ao tipo de trabalho.

c) Confirmação da realização e entidade responsável

d) Data de realização, igual à data em que foi concluído

e) Registo de funcionamento (horas, km, unidades contador, etc.), se aplicável

f) Pedido de Trabalhos (se houve), numero

g) Data e Hora do pedido de Trabalhos

h) Data e Hora do Inicio do trabalho

i) Data e hora do fim do trabalho

j) Tempo de Manutenção (TDM) – tempo total efectivamente dedicado à intervenção; se for uma manutenção correctiva, descontando os tempos de logística, assume a designação de tempo de reparação (TDR)

k) Período de Intervenção (PDI) – diferença entre a data e hora de inicio e a data e hora de fim do trabalho. Será igual ao TDM, se o trabalho decorreu sem interrupções; será superior, se houve interrupções

l) Tempo de inoperacionalidade por avaria (TIA) – numa intervenção de manutenção correctiva, é a parte do período em que a máquina deveria estar a trabalhar e não esteve devido à intervenção; numa operação de 24 horas/dia será igual ao PDI, se a intervenção for realizada fora do período de funcionamento normal da máquina, será igual a zero.

m) Tempo de Espera (TDE) – se houve pedido de trabalhos, é igual à diferença entre a data e hora do pedido e a data e hora de inicio do trabalho.

n) Descrição dos trabalhos realizados

o) Mobilização da mão-de-obra necessária – expressa nos HHs gastos pelas várias especialidades intervenientes

p) Custos da M.O.

q) Peças e materiais aplicados – sejam eles oriundos do armazém, sejam comprados fora e aplicados logo

r) Custos das Peças e Materiais

s) Serviços Aplicados – de que fornecedor

t) Custos dos Serviços

u) Sintoma (só para reparação de avarias)

v) Causa (só para reparação de avarias)

w) Intervenção – forma telegráfica de dizer o que se fez. Dispensável, se há uma descrição de trabalhos realizados.

x) Acção Futura – sugestão de acção futura, se necessário

Figura 3.1 - Informação de Manutenção que um relatório deverá poder originar (Fonte: "Organização e Gestão da Manutenção" – José Paulo S. Cabral)

Deste modo, o ficheiro histórico pode ser explorado, designadamente, para:

- *Fiabilidade* - Determinação das leis de fiabilidade, perfil de avaria, taxa de avaria, etc.
- *Disponibilidade* - Determinação da disponibilidade média do equipamento.
- *Métodos* - Determinação de pontos fracos do equipamento (para melhoramento) e de avarias mais frequentes (para melhor preparação de materiais, documentação e mão-de-obra).
- *Gestão de stocks* - Determinação dos consumos habituais de peças e módulos.
- *Gestão de manutenção* - Determinação de custos por equipamento, por oficina, por tipo de avaria, por tipo de intervenção, etc. Construção do quadro de bordo.

Para uma exploração do ficheiro histórico são utilizados diversos modelos matemáticos, normalmente suportados em computador. Os mais correntes são:

- *Leis de Paretto* - Para selecção das avarias mais relevantes. O processo começa com a classificação das avarias por motivo e por natureza. Segue-se a sua quantificação (por exemplo associando a cada uma o respectivo tempo de imobilização) e ordenação por peso decrescente das avarias por natureza e por motivo. A aplicação de uma análise ABC permite identificar as avarias sobre as quais deve incidir análise mais detalhada.
- *Teste de Spearman* - É um teste de correlação que permite determinar se há correlação significativa entre avarias e suas causas.
- *Leis de desgaste* - A determinação do perfil de desgaste de órgãos ou componentes, em função do tempo de utilização, permite identificar a forma de manutenção mais adequada e o tempo mais indicado para efectuar a intervenção.
- *Lei de fiabilidade - Determina*-se o tipo de lei que rege a distribuição de avarias do equipamento ou família de equipamentos. A partir daqui é possível fazer uma determinação probabilística do comportamento futuro do equipamento.

3.3 Vários Modelos de Relatório

Entenda-se por "modelo do relatório" o suporte apropriado para, após a realização dos trabalhos, registar a informação indispensável para caracterizar a realização.

O conteúdo completo de um relatório de trabalhos está exemplificado na figura seguinte e contem:

- Identificação/número da OT/equipamento
- Elementos da realização
- Diagnóstico

- Tarefas realizadas/observadas
- Recursos utilizados e correspondentes custos

Relatório de Trabalhos Nº 500			Preventiva		Sistemática
MD-0002	**Motor Grupo Diesel Gerador nº 1**			**Revisão geral/2000 horas**	
Realização					
PT203448	OT emitida	Inicio	Fim	Encerrado	
03/02/11	03/02/11	03/02/11	04/02/11	04/02/11	
10h00	11h30	14h00	10h00	10h00	
Data fim:	Contador:	T. Espera	P. Interv	T. Inverv.	
04/02/11	38.020h	4 h	20h	9h	
Responsável	034 – João Meireles	MEC-01	Mecânica_		Encarregado
Diagnostico					
Acção Futura					
Sintoma					
Causa					
Intervenção					
Tarefas					
Desmontar colector de escape e transportar para oficina					
Desmontar turbo compressor e enviar para representante (Lucas)					
Desmontar conjunto de injectores e testar no banco					
Controlar flexões no veio de manivelas					
Obs.					
Necessário efectuar teste em carga durante 1 hora. Prever nas OT's Futuras.					
Materiais					
2.CM.133.005	Jogo de juntas descarbonização		1 Un		
2.CM.860.087	Kit reparação turbo BBC 200C		1 Un	400,40	
Mão-de-Obra					
MEC 010	Mecânico diesel 1ª		6 HH		
MEC 090	Ajudante Mecânico		8 HH	76,00	
Serviços					
12883/11	Lucas	Revisão geral turbo compressor		230,00	
Custo Total				706,40	

Figura 3.2 – Relatório de Trabalhos Completo (Fonte: Readaptação de "Organização e Gestão da Manutenção" – José Paulo S. Cabral)

3.3.1 – Relatório completo

O relatório de trabalhos completo aplica-se nas OT's típicas que exigem descrição de tarefas.

Os registos de mão-de-obra, os materiais e os serviços, poderão ser apontados desde o momento, em que a OT tenha sido emitida até ao momento em que tenha sido encerrada.

Deverá ser registado os seguintes elementos:

- Data e hora de inicio do trabalho
- Data e hora de fim do trabalho
- Leitura do contador do equipamento (registar se aplicável)
- Acção futura (registar se aplicável)
- Observações à realização do trabalho (conforme aplicável para assinalar tarefas planeadas não executadas, necessidade de realizar outras em trabalhos futuros, etc.)
- O responsável (regista-se a identificação do técnico responsável pelo trabalho.

3.3.2 – Relatório Telegráfico

O relatório telegráfico, como o seu nome sugere, serve para reportar, de forma simplificada, a realização do trabalho, ou seja, alimentar os campos de informação indicados na Figura. 3.4. A simplificação assume determinados pressupostos e consegue-se através dos seguintes artifícios:

- O título descreve totalmente o trabalho e resulta da concatenação de expressões-chave par o órgão e a intervenção.
- Assume-se que o trabalho é realizado por uma pessoa e que a respectiva mobilização (HH) é igual ao tempo de intervenção e ao período de intervenção. Isto é, quando se indica que o trabalho foi feito pelo Sr. A e durou 30 minutos, presume-se que foram gastas pelo Sr. A nesse trabalho, 0,5 HH.

Este modelo de relatório aplica-se nas seguintes situações:

- Pequenas reparações
- Rotinas de Inspecção
- Rotinas de Lubrificação

3.3.3 – Relatório Automático

O relatório automático é uma variante do relatório telegráfico aplicável em trabalhos planeados. A automatização consegue-se assumindo que, a partir do momento em que os trabalhos forem emitidos para a área de intervenção técnica, estão realizados e assumem todos os elementos planeados. Por exemplo, emitiu-se uma série de inspecções para realizar a 15 de Fevereiro, envolvendo um electricista de 1ª, e com uma duração agregada de 2 horas: ao emitir estes trabalhos assume-se, ao nível do relatório dos trabalhos, que:

- Os trabalhos foram realizados
- Na data marcada
- Pela área de responsabilidade prevista
- Duraram os tempos previstos
- Foram aplicados os materiais previstos

Trata-se de facto, de um "não relatório". Servirá só nos casos em que o planeamento estiver de tal forma afinado que seja razoável assumir que os respectivos pressupostos se verificam na prática.

3.4 Analises aos Trabalhos

A função de controlo de manutenção deve informar os outros intervenientes do processo, do resultado dos trabalhos efectuados e manter actualizados os registos técnicos e contabilísticos da manutenção.

Quando recebe da equipa de manutenção a ordem de trabalho já efectuada, o controlo deverá desenvolver as seguintes acções:

- Dar conhecimento ao planeamento os trabalhos que foram cumpridos, os que ficaram adiados e os novos trabalhos resultantes da execução dos anteriores;
- Lançar no registo histórico do equipamento a informação sobre o trabalho efectuado;
- Lançar na ficha contabilística do equipamento a informação sobre os custos do trabalho efectuado;
- Dar informação à Contabilidade sobre os custos do trabalho para apuramento dos custos de manutenção.

Para cada equipamento é necessário efectuar três tipos diferentes de registos. Uma hipótese será de efectuar cada um deles numa ficha separada, a outra hipótese será agrupar alguns deles ou mesmo todos na mesma ficha.

Deste modo, os três tipos de registos necessários para cada equipamento são:

(1) **Registo de Inventário**: Contém todos os dados relacionados com a aquisição e instalação do equipamento.

(2) **Registo Técnico**: Contém todas as ocorrências técnicas significativas ao longo da vida do equipamento, designadamente:

- Avarias detectadas e a sua resolução;
- Acções de manutenção programadas efectuadas e resultados encontrados;
- Modificações, reconstruções, transformações parciais e outros melhoramentos;
- Acidentes ou incidentes devidos ou equipamento ou com efeito nele.

Para cada ocorrência é indicada a respectiva data.

A utilidade principal de um registo deste tipo, é apoiar a pesquisa de avarias pelo conhecimento de ocorrências anteriores com possível relação com a avaria, sugerir a revisão do programa de manutenção no caso de ele não se estar a revelar eficaz, e indiciar a substituição ou modificação do equipamento se a sua condição se estiver a degradar acentuadamente.

(3) **Registo Contabilístico**: Contém toda a informação sobre os custos de aquisição e manutenção do equipamento, nomeadamente:

- Custo de aquisição;
- Custo de cada intervenção de manutenção (programada, curativa ou de melhoramento), em mão de obra, materiais e subcontratos;
- Valor actual do equipamento, descontando as amortizações e acrescentando valorizações devidas a melhoramentos introduzidos.

Este registo destina-se a apoiar as decisões de carácter económico como, por exemplo, reparar ou substituir, ou a avaliar a eficácia do programa de manutenção pela comparação dos gastos em manutenção programada com os de manutenção curativa.

Nas figuras 3.3 a 3.13 exemplificam-se, de uma forma auto-explicativa, vários tipos de análise aos trabalhos nas vertentes de realização de tarefas, aplicações de mão-de-obra, materiais e serviços e custos:

RELATÓRIO DE TRABALHO nº 009610

MAQ. BOBOCAT Nº 39 – REVISÃO ANUAL (207h) — Preventiva Sistemática
PCR-1015 – BOB CAT 974 Nº 39 — HISTORICO

Realização

		Emitido	Inicio	Fim	Encerrado
Entidade:	SOF – MEC – Mecânica	11-02-2010	12-02-2010	18-02-2010	28-02-2010
Responsável:	0008 – Abílio Dias	18:12:00	8:00:00	13:41:00	13:41:00
Sintoma:		**Espera**	**Período**	**Duração**	**P. Produção**
Causa:		0h00m	149h41m	149h41m	149h41m

Descrição do Trabalho

Verificar nível da caixa redutora (pág. 1-25)(*)
Substituição do Óleo filtro do motor
Substituir óleo (CAMIU3 15W40) da transmissão final
Substituir Óleo hidráulico (CAMIU3 15W40)
Verificar by-pass do macaco de elevação (pág. 2-27)
Substituição Filtros (*)

(*) Trabalhos realizados em 12-02-2010

Observações

Mão-de-obra

Funcionário	Data	Inicio	Fim	Duração	C
0008 – Abílio Dias	12-02-2010	10:00	16:00	6h00m	1
0032 – José Luís	12-02-2010	8:00	10:00	2h00m	2
					9

Artigos Aplicados

Artigo	Descrição	Data	Quantidade	C
5.FI.002.007	Filtro de Ar CLARK 6519066*AZA 120=AF4	12-02-2010	1,00	1
3.09.106.005	Junta Colector/Escape 36822111	12-02-2010	2,00	
3.09.106.009	Perno Fix.Pan.Escape 0826439	12-02-2010	1,00	
3.09.106.010	Porca p/perno fix.p.escape	12-02-2010	3,00	1
5.FI.004.015	Filtro ol.lub.CLARK 6011766 – Nissa	12-02-2010	1,00	
1.BO.080.928	Braçadeira B.08 mm – 24x36 mm	12-02-2010	2,00	
				4

Serviços

Documento	Fornecedor	Data	Custos

Total do Trabalho 147,77

Figura. 3.3 – Relatório de Trabalhos – detalhe do Trabalho (Fonte: Readaptação de "Organização e Gestão da Manutenção" – José Paulo S. Cabral)

RELATÓRIO Mão-de-obra – OT's

009106-Naval Rocha-G.Potain Revisão Bimestral			Inicio	Fim	Total	F. %	Custo
29-01-2010	0008	Abílio Jesus	08:00	12:00	04:00		49,88
29-01-2010	0072	João Simões	08:00	12:00	04:00		49,88
			Sub Total		**8h00m**		**99,76**
009137 - G.T.9310 – Mudar garra/gato			Inicio	Fim	Total	F. %	Custo
31-12-2009	0035	José Cruz	12:00	15:00	03:00		37,41
31-12-2009	0014	Mário Ferreira	12:00	15:00	03:00		37,41
			Sub Total		**6h00m**		**74,82**
009138 – Setefrota – Grua 1 – Reparações Diversas			Inicio	Fim	Total	F. %	Custo
21-01-2010	0003	Fernando Martins	08:00	12:00	04:00		49,88
22-01-2010	0003	Fernando Martins	08:00	16:00	08:00		99,76
22-01-2010	0003	Fernando Martins	16:00	18:00	02:00	H.E	49,88
23-01-2010	0003	Fernando Martins	08:00	16:00	08:00		99,76
23-01-2010	0003	Fernando Martins	16:00	18:00	02:00	H.E	49,88
24-01-2010	0003	Fernando Martins	08:00	12:00	04:00		49,88
			Sub Total		**28h00m**		**399,04**
009151 – G.America -Reparar Acelerador guincho BB			Inicio	Fim	Total	F. %	Custo
11-12-2009	0014	Mário Ferreira	10:00	12:00	02:00		24,94
			Sub Total		**2h00m**		**24,94**
009154 – G.T.Liebherr – Mudar gato p/garra			Inicio	Fim	Total	F. %	Custo
04-12-2009	0035	José Cruz	12:00	14:00	02:00		24,94
04-12-2009	0026	António Velhinho	12:00	14:00	02:00		24,94
05-12-2009	0032	José Luís	18:00	23:00	05:00	H.E	124,70
05-12-2009	0035	José Cruz	18:00	23:00	05:00	H.E	124,70
16-12-2009	0032	José Luís	12:00	14:00	02:00		24,94
18-12-2009	0032	José Luís	15:00	16:00	01:00		12,47
18-12-2009	0032	José Luís	16:00	17:00	01:00	H.E	24,94
18-12-2009	0007	Vítor Tavares	15:00	16:00	01:00		12,47
18-12-2009	0007	Vítor Tavares	16:00	17:00	01:00	H.E	24,94
			Sub Total		**20h00m**		**399,04**

Figura. 3.4 – Relatório de Trabalhos – detalhe da mão-de-obra (Fonte: Readaptação de "Organização e Gestão da Manutenção" – José Paulo S. Cabral)

RELATÓRIO MATERIAIS – OT's

DE 03-01-2011 a 31-03-2011

008885-Emp. Kalmar nº17 - Revisão das 14000h (14200h)			**Qtde**	**Unitário**	**Custo**
14-12-2010	1.P0.301.259	PF.C.CIL.C/F RT-M 5X25	24,00	0,01	0,24
11-01-2011	5.FI.002.083	Filtro Ar Donaldson P77-2536 *AF4747	1,00	43,15	43,15
11-01-2011	5.FI.002.084	Filtro Ar Donaldson P77-2536 *AF4747	1,00	24,14	24,14
11-01-2011	5.FI.003.014	Filtro Gasol.PurolatorAC42*FF5018*658	2,00	4,53	9,06
11-01-2011	5.FI.004.081	Filtro Ol. Lub. Volvo 466634-3*LF3321	2,00	7,81	15,62
11-01-2011	5.FI.005.043	Filtro Ol. Hid. Fleetguard HF6620	1,00	8,71	8,71
11-01-2011	5.FI.005.044	Filtro Ol. Hid. Fleetguard HF6586	2,00	51,40	102,80
13-12-2010	7.LU.001.501	Tam.Oleo Lub. Diesel=Cylmar SAE30	10,00	1,23	12,30
06-12-2010	7.LU.003.511	Tam. Oleo Hidraul. = Hidroliv32	100,00	1,28	128,00
			Sub total		**344,02**

008920 – Maq. Bobcat nº 34-Abrir e Reparar Motor			**Qtde**	**Unitário**	**Custo**
02-12-2010	3.09.101.201	Kit reparação U5MKD713K	1,00	696,74	696,74
			Sub total		**344,02**

009056 – Bat. Restelo – Reparar Embraiagem ferro BB			**Qtde**	**Unitário**	**Custo**
17-02-2011	1.P8.511.205	PF.C.EMB.C/F RT ¼ X 1 BSW	4,00	0,08	0,32
17-02-2011	1.P8.511.205	PF.C.EMB.C/F RT ¼ X 1 BSW	4,00	0,08	0,32
17-02-2011	1.P0.804.007	Porca Sex.(Latão) ¼" BSW	4,00	0,06	0,24
17-02-2011	1.P0.804.007	Porca Sex.(Latão) ¼" BSW	4,00	0,06	0,24
17-02-2011	6.MS.E2.102	Eléctrodo Bás. BF200(350 mm) 2,5 mm	28,00	0,04	1,06
17-02-2011	6.MS.E2.102	Eléctrodo Bás. BF200(350 mm) 2,5 mm	28,00	0,04	1,06
			Sub total		**3,25**

009151 – G.America –Reparar Acelerador guincho BB			**Qtde**	**Unitário**	**Custo**
20-12-2010	1.AC.010.25	Chapa (FE.Preto)Lisa (2x1) 5 mm	1,00	18,96	18,96
27-12-2010	1.AC.300.29	Barra Chata (FE.Preto)-100x10 mm	6,00	4,16	24,96
16-12-2010	1.AC.450.16	Viga HEB 240	6,00	35,18	211,08
16-12-2010	6.MS.E2.203	Eléctrodo Básico Sup.(350 mm)3,25 mm	104,00	0,04	4,16
20-12-2010	6.MS.E2.203	Eléctrodo Básico Sup.(350 mm)3,25 mm	104,00	0,04	4,16
			Sub total		**263,32**

Figura. 3.5– Relatório de Trabalhos – detalhe de materiais (Fonte: Readaptação de "Organização e Gestão da Manutenção" – José Paulo S. Cabral)

RELATÓRIO SERVIÇOS – OT's

DE 03-01-2011 a 31-03-2011

009731 – Maq. Bobcat nº 36- Subst. Roda (furada)		**Fornecedor**	**Custo**
22-02-2011	Reparar 1 Pneu da Bobcat nº36	21117	16,00
		Sub total	**344,02**
009734- Emp. Kalmar nº 16 – Subst. Rolamentos da Torre		**Fornecedor**	**Custo**
14-03-2011	Manufacturar 4 roletes p torre com 185 mm	22005	312,00
14-03-2011	Manufacturar 1 cavilha aço p soldar no suporte	22005	24,00
		Sub total	**336,00**
009745 – Navio "Agia Sofia"-Reparar avaria no porão nº1		**Fornecedor**	**Custo**
28-02-2011	Despesa de Refeições	27000	25,25
		Sub total	**25,25**
009749 – G. América – Transporte de mastro da lança		**Fornecedor**	**Custo**
13-01-2011	Transporte de mastro da lança de Alverca para o Seixal	1025	250,00
		Sub total	**250,00**
009753 – Oficina (Escritório) – Rep. Máquina Fotocopiadora		**Fornecedor**	**Custo**
14-02-2011	Assistência e Reparação maq. de Fotocópia Total de peças 2	20775	231,92
		Sub total	**231,92**
009755 – Palença – Abastecer e Soprar CAT Lagartas (Fevereiro)		**Fornecedor**	**Custo**
28-02-2011	Despesas de portagem	27000	1,05
		Sub total	**231,92**
009756 – Maq. Volvo nº 31 – Reparar braço articulação balde		**Fornecedor**	**Custo**
14-03-2011	Manufacturar 1 cavilha para balde 95 x 200 mm	22005	145,00
14-03-2011	Manufacturar 6 casquilhos para guia parafuso de freio	22005	100,00
25-03-2011	Transporte de máq. CAT 950 FII entre Barreiro e Lisboa	1025	472,50
24-03-2011	Manufacturar tirante	23556	1720,8
		Sub total	**2438,30**

Figura. 3.6 – Relatório de Trabalhos – detalhe de Serviços (Fonte: Readaptação de "Organização e Gestão da Manutenção" – José Paulo S. Cabral)

Mão-de-obra - Resumo Por Funcionário

DE 03-01-2011 a 31-03-2011

Funcionários		**HH's**	**Custo**
0002	José Luís Gomes dos Santos	11h 00 m	137,17
0003	Fernando Manuel Miranda Martins	386h 30 m	5274,82
0005	Manuel Morais Raposo	282h 00 m	4040,28
0006	Mário Luís Guerreiro Faísca	273h 00 m	3404,31
0007	Vítor Manuel Cardoso Tavares	470h 00 m	5885,84
0008	Abílio Jesus Dias	489h 00 m	6883,44
0009	Norberto Dias Silva Rocha	271h 00 m	3553,95
0012	José Carlos Feijão	410h 00 m	5455,62
0013	Doro Emídio Toledo	194h 00 m	2431,65
0014	Mário Humberto Ferreira	422h 00 m	5274,81
0015	Luís Boavida	277h 00 m	3553,95
0017	Pedro Morgado	553h 00 m	8497,13
0018	Manuel António G. Gonçalves	8h 00 m	120,00
0026	António Pedro Sabala Velhinho	491h 00 m	6459,48
0027	Rui Graça de Paiva	460h 30 m	6309,83
0029	João José Calado Godinho	406h 00 m	6334,80
0031	António Jordão	4h 00 m	400,00
0032	José Estácio Luís	469h 00 m	5973,13
0035	José Alberto Pita da Cruz	499h 00 m	6484,42
0037	Carlos Manuel Inácio	307h 00 m	3865,70
0047	António Patas	8h 00 m	98,00
0070	Borrego	18h 00 m	224,46
	Total	**6709h 00 m**	**90 632,79**

Figura. 3.7 – Relatório de Trabalhos – HH's por funcionário (Fonte: Readaptação de "Organização e Gestão da Manutenção" – José Paulo S. Cabral)

Mão-de-obra – Resumo Por Centro de Custos

DE 03-01-2011 a 31-03-2011

21301 – Grua "AMERICA"		**HH's**	**Custo**
0003	Fernando Manuel Miranda Martins	4h 00 m	49,88
0007	Vítor Manuel Cardoso Tavares	18h 00 m	349,16
0012	José Carlos Feijão	22h 00 m	274,34
0014	Mário Humberto Ferreira	11h 00 m	174,58
0017	Pedro Morgado	9h 00 m	112,23
0026	António Pedro Sabala Velhinho	8h 00 m	99,76
0027	Rui Graça de Paiva	24h 00 m	299,28
0029	João José Calado Godinho	20h 00 m	249,40
0032	José Estácio Luís	19h 00 m	361,63
0035	José Alberto Pita da Cruz	66h 00 m	1047,48
		201h 00 m	**3553,95**
		10%	9%

21303 – Grua "M" Alvor		**HH's**	**Custo**
0029	João José Calado Godinho	20h 00 m	249,40
		20h 00 m	**249,40**
		1%	1%

21304 – Pontão "NEPTUNO"		**HH's**	**Custo**
0003	Fernando Manuel Miranda Martins	5h 00 m	74,82
0017	Pedro Morgado	2h 00 m	24,94
0026	António Pedro Sabala Velhinho	3h 00 m	37,41
0029	João José Calado Godinho	4h 00 m	87,29
0032	José Estácio Luís	22h 00 m	324,22
0035	José Alberto Pita da Cruz	16h 00 m	249,40
		52h 00 m	**798,08**
		3%	2%

Figura. 3.8 – Relatório de Trabalhos – HH´s por centro de Custo (Fonte: Readaptação de "Organização e Gestão da Manutenção" – José Paulo S. Cabral)

MATERIAIS – Resumo por Centro de Custos

DE 03-01-2011 a 31-03-2011

2132N - ATLANTIS

Artigo		Qtde	Unitário	Custo
1.AN.AC3.010	NA. Mola (Aço) 10 mm	2,00	0,01	0,02
1.AN.AC3.016	NA. Mola (Aço) 16 mm	4,00	0,04	0,16
1.PO.300.010	Porca Sex. (Aço) M 10	2,00	0,02	0,04
1.PO.300.016	Porca Sex. (Aço) M 16	4,00	0,06	0,24
1.TI.184.022	Prim. Acril. 5 Lt Cizento * CPA098	1,00	18,00	18,00
5.IL.901.275	Garrafa Gás "907" 2,750 Kgs	1,00	6,95	6,95
5.ME.BAT.251	Pilhas 6 V 4R 25	4,00	2,48	9,94
9.ZZ.ZZZ.349	Garrafão Água Potável (18,9 Lts)	2,00	4,35	8,70
		Sub total		**44,04**

009056 – Bat. Restelo – Reparar Embraiagem ferro BB

Artigo		Qtde	Unitário	Custo
1.TI.017.322	Acrílica 5 Lt Cinzento * 56360/13101	2,00	16,83	33,65
5.MN.100.001	Balão de Cairo para Defensa	2,00	39,76	79,52
6.FE.PIN.530	Trincha Marreca 3"	2,00	2,35	4,70
9.ZZ.ZZZ.349	Garrafão Água Potável (18,9 Lts)	3,00	8,70	13,05
		Sub total		**130,92**

Figura. 3.9 – Relatório de Trabalhos – Materiais por centro de custo (Fonte: Readaptação de "Organização e Gestão da Manutenção" – José Paulo S. Cabral)

SERVIÇOS - Detalhe por Centro de Custos

DE 03-01-2011 a 31-03-2011

21368 - BOBCAT nº41

Data	Serviço	Descrição	Conta	Fornecedor	Custos
15-03-2011	230330	Reparar 1 Pneu da BOBCAT nº41	835	21117	19,20
				Sub total	**344,02**

21371 – BOBCAT 963

Data	Serviço	Descrição	Conta	Fornecedor	Custos
18-03-2011	2430	Beneficiação geral	835	23572	335,60
				Sub total	**335,6**

21368 - BOBCAT nº 5,6,7

Data	Serviço	Descrição	Conta	Fornecedor	Custos
25-03-2011	230370	Reparação 1 Pneu da BOBCAT nº6	835	21117	19,95
				Sub total	**19,9**

21384 – VOLVO 150C

Data	Serviço	Descrição	Conta	Fornecedor	Custos
07-03-2011	71929	Montagem de Pneu:Fornec.1 oring 15,96 €-Montagem	838	20068	29,68
11-03-2011	6380	Manufacturar 6 casquilhos p/ guia parafuso de freio	838	22005	100,00
11-03-2011	6380	Manufacturar 1 cavilha p/balde 95 x 200 mm	838	22005	145,00
24-03-2011	100.015087	Manufacturar Tirante	838	23556	1720,8
25-03-2011	11978	Transporte de máquina CAT 950 FII entre Barreiro e Lisboa, para substituição	838	1025	472,50
			Sub total		**2468,0**

Figura. 3.10 – Relatório de Trabalhos – Serviços por centro de Custos (Fonte: Readaptação de "Organização e Gestão da Manutenção" – José Paulo S. Cabral)

RELATORIO TRABALHOS – Centro de Custos

DE 03-01-2011 a 31-03-2011

Centro de Custos	HH's	Mão-de-obra	Materiais	Serviços	Total
21301 – Grua "America	302h 30m	3847,00	7368,11	4130,15	15345,26
21302 – Grua "S" Restelo	161h 00m	2094,96	2485,00	4022,23	8602,19
21303 – Grua "M" Alvor	26h 00m	324,22	2911,15	787,50	4022,19
21304 – Pontão "Neptuno"	49h 00m	710,79	34,04	5,69	750,52
21306 – Tomar	165h 30m	2811,99	8625,21	1051,10	12488,30
21307 –Zeus	73h 00m	910,31	1582,69	255,29	2748,29
21308 –Atlantis	226h 30m	2905,51	2991,34	2511,44	8408,29
21310 – Troton	28h 00m	349,16	6300,44	0,00	6649,60
21311 – Falcão	16h 00m	199,52	17,88	170,60	388,00
21312 – Linh	27h 00m	336,69	3228,85	151,00	3716,54
21315 – Ajax	93h 00m	1321,82	8295,39	3092,26	12709,47
21316 – Beliche	112h 00m	1434,05	5999,43	9571,43	17004,91
2132E – Junho	00h 00m	0,00	0,00	6,00	6,00
2132I – Julho	32h 00m	399,04	111,09	0,00	510,13
2132J – Agosto	00h 00m	0,00	122,14	0,00	122,14
2132K – Euromor	11h 30m	143,41	294,40	625,00	1062,81
2132L –Euronar	37h 00m	461,39	708,05	656,00	1825,44
2132M – Eurotejo	06h00	74,82	179,73	9,00	263,55
2132N – Atlantis	44h 00m	548,68	525,47	129,33	1203,48
2132O – Cabo Verde	00h 00m	0,00	214,65	9,00	223,65
2132R – Real	35h 00m	436,45	560,39	15,00	1011,84
2132S – Rote	23h 00m	286,81	598,03	0,00	884,84
2132T – Rumos	121h 00m	1508,87	775,00	1430,00	3713,87

Figura.3.11 – Relatório de Trabalhos – Resumo por Centro de Custos (Fonte: Readaptação de "Organização e Gestão da Manutenção" – José Paulo S. Cabral)

RELATORIO TRABALHOS – Centro de Custos

DE 03-01-2011 a 31-03-2011

21367 – CAT 910 nº 14 e 19	**HH's**	**Mão-de-obra**	**Materiais**	**Serviços**	**Total**
009557 – Máq.CAT910 nº14(17)-Inspeccionar	15h 00m	187,05	0,00	0,00	187,05
009945 – Combustível – CAT910 nº14	0h 00m	0,00	16,68	0,00	16,68
010064 – Combustível – Maq. CAT910 nº14	0h 00m	0,00	89,75	0,00	89,75
	15h 00m	187,05	106,43	0,00	293,48

21368 – BOBCAT nº 41	**HH's**	**Mão-de-obra**	**Materiais**	**Serviços**	**Total**
009305 – Máq. BOBCAT nº41-Reparar Avaria (não se desloca)	20h 00m	249,40	64,87	0,00	314,27
009719 – Combustível – BOBCAT 963 nº41	0h 00m	0,00	143,00	0,00	143,00
009924 – Combustível – BOBCAT 963 nº41	0h 00m	0,00	108,42	0,00	108,42
009997 – Máq. BOBCAT nº41-Subst. Roda	0h 00m	0,00	0,00	19,20	19,20
010060 – Combustível – BOBCAT 963 nº41	0h 00m	0,00	188,18	0,00	188,18
	20h 00m	249,40	504,47	19,20	773,07

21369 – BOBCAT nº 42	**HH's**	**Mão-de-obra**	**Materiais**	**Serviços**	**Total**
009342 – Máq. BOBCAT nº42-Revisar Máquina	7h 00m	87,29	0,00	0,00	87,29
009356 – Máq. BOBCAT nº42-Revisao Anual (186h)	9h 00m	149,64	0,00	0,00	149,64
009449 – Máq. BOBCAT nº42-Desempenar Porta	11h 00m	174,58	2,40	0,00	176,98
009625 – Máq. BOBCAT nº42-Eliminar Fuga de Óleo	0h 00m	0,00	14,70	0,00	14,70
009720 – Combustível – BOBCAT 963 nº42	0h 00m	0,00	258,50	0,00	258,50
009925 – Combustível – BOBCAT 963 nº41	0h 00m	0,00	483,16	0,00	483,16
009960 – Máq. BOBCAT nº42—Subst. Correia de Alternador	0h 00m	0,00	8,70	0,00	8,70
010061 – Combustível – BOBCAT 963 nº42	0h 00m	0,00	434,25	0,00	434,25
	27h 00m	411,51	1201,71	0,00	1613,22

21371 – BOBCAT 963	**HH's**	**Mão-de-obra**	**Materiais**	**Serviços**	**Total**
006227 – Máq. BOBCAT nº1-Pequena Revisão	10h 00m	124,70	0,00	845,00	969,70
006228 – Máq. BOBCAT nº1-Revisao Anual (700h)	19h 00m	236,93	661,69	0,00	898,62
009340 – Máq. BOBCAT nº1-Eliminar fuga óleo	10h 00m	124,70	0,00	493,90	618,60
	39h 00m	486,33	661,69	1338,90	2486,92

Figura. 3.12 – Relatório de Trabalhos – detalhe por centro de custo (Fonte: Readaptação de "Organização e Gestão da Manutenção" – José Paulo S. Cabral)

LISTAGEM FINANCEIRA – Objectos				
				DE 01-03-2010 a 31-03-2011
Objectos	**Mão-de-obra**	**Materiais**	**Serviços**	**Total**
PCR-0011 – BOBCAT 974 nº 1	2643,65	3820,75	319,60	6784,00
PCR-0013 – CAT 910 nº 19	807,43	268,27	2322,00	3397,70
PCR-0014 – CAT 910 nº 14	211,99	109,23	32,00	353,22
PCR-0016 – CAT 910 nº 13	149,64	530,22	0,00	679,96
PCR-0017 – CAT 953 nº 15	423,98	501,56	158,95	1084,49
PCR-0018 – CAT 953 nº 17	660,91	796,53	1112,00	2569,44
PCR-0019 – KOMATSU WA300 nº 18	1458,99	893,69	1890,21	4242,89
PCR-0020 – KOMATSU WA300 nº 20	1421,58	2618,53	44,90	4085,01
PCR-0021 – CAT 935 nº 21	199,52	443,24	40,36	683,12
PCR-0022 – CAT 935 nº 22	187,05	470,30	0,00	657,35
PCR-0023 – CAT 950 FII nº 23	770,02	5428,53	6015,13	12213,68
PCR-0026 – BOBCAT 963 nº 1	1197,12	2936,36	1674,50	5807,98
PCR-1001 – CAT 950 nº 25	3585,12	3437,98	930,95	7954,05
PCR-1003 – CAT 950 nº 27	1035,01	562,60	0,00	1597,61
PCR-1004 – CAT 930 nº 28	49,88	59,40	0,00	109,28

Figura. 3.13 – Relatório de Trabalhos – Listagem financeira por objectos (Fonte: Readaptação de "Organização e Gestão da Manutenção" – José Paulo S. Cabral)

3.5 O Histórico

O histórico é um dos mais importantes documentos, pois a sua análise e estudo é fundamental para a evolução e melhoria do desempenho da actividade.

A partir do histórico é possível estudar avarias, o seu tipo e frequência de ocorrência, para estabelecer a forma de manutenção mais adequada, tendo em vista a optimização do Binómio custo de manutenção/disponibilidade operacional.

Deste modo, o histórico é um arquivo organizado cronologicamente, feito para cada objecto de manutenção, que contém toda a informação sobre a sua manutenção.

Para ser um elemento eficaz e permitir uma apreensão rápida da realidade deve ser sistematizado e sucinto denotando, porém, todos os eventos chave da manutenção.

Os campos de informação do histórico de um objecto de manutenção incluirão:

- Data de realização e, quando aplicável, leitura do contador do equipamento.
- Tipo de trabalho segundo a terminologia utilizada na empresa (revisão sistemática, revisão condicional, reparação, etc.) e o respectivo enquadramento no tipo de manutenção (Melhoria, Preventiva Sistemática, Preventiva condicional ou Correctiva).
- Descrição do Trabalho realizado (titulo da OT).
- Tempos: espera (TDE), período de intervenção (PDI), tempo de manutenção (TDM). Nas avarias, tempo de reparação (TDR) e tempo de indisponibilidade por avaria (TIA), por vezes, designado tempo de perda de produção (TPP).
- Mão-de-Obra total aplicada (HH) e custos.
- Custos das peças e materiais
- Custos dos Serviços
- Custo total, igual à soma dos três anteriores
- Correlação sintoma/causa, no caso das correctivas.

Estes elementos proporcionam toda a informação de natureza económica associada ao equipamento, bem como, a informação de natureza operacional para calcular os indicadores técnicos da manutenção.

RESUMO HISTÓRICO

DE 01-03-2010 a 31-03-2011

01 – GRUA DE MAR

GR – 0002 – GRUA HERCULES (GERAL)

03-01-2011		004576 – G. Hercules – Carregamento de Extintores						
Espera	**Período**	**Duração**	**P. Produção**	**HH's**	**Mão-de-obra**	**Materiais**	**Serviços**	**Total**
0h00m	34h 00m	34h 00m	34h 00m	42h 00m	873,86	0,00	0,00	873,86
11-03-2011		005639 – G. Hércules – Estrutura						
Espera	**Período**	**Duração**	**P. Produção**	**HH's**	**Mão-de-obra**	**Materiais**	**Serviços**	**Total**
0h00m	10h 00m	10h 00m	10h 00m	18h 00m	222,70	0,00	0,00	222,70
28-02-2011		006777 – G. Hércules – Beneficiação Geral						
Espera	**Período**	**Duração**	**P. Produção**	**HH's**	**Mão-de-obra**	**Materiais**	**Serviços**	**Total**
0h00m	1352h 00m	1352h 00m	1352h 00m	109h 00m	1434,05	2949,31	169,63	4552,99
21-02-2011		006778 – G. Hércules – Reparação de Garras						
Espera	**Período**	**Duração**	**P. Produção**	**HH's**	**Mão-de-obra**	**Materiais**	**Serviços**	**Total**
0h00m	1178h 00m	1178h 00m	1178h 00m	126h 00m	1571,22	356,46	387,74	2315,42
21-01-2011		006779 – G. Hercules – Substituição de Cabos						
Espera	**Período**	**Duração**	**P. Produção**	**HH's**	**Mão-de-obra**	**Materiais**	**Serviços**	**Total**
0h00m	2h 00m	2h00m	2h00m	2h00m	24,94	0,00	0,00	24,94
14-03-2011		007149 – G. Hércules – Substituição Carregador e Baterias de Iluminação						
Espera	**Período**	**Duração**	**P. Produção**	**HH's**	**Mão-de-obra**	**Materiais**	**Serviços**	**Total**
0h00m	70h 00m	70h 00m	70h 00m	6h00m	74,82	0,00	0,00	74,82
22-03-2011		007198 – G. Hércules – Reparar varandim da lança						
Espera	**Período**	**Duração**	**P. Produção**	**HH's**	**Mão-de-obra**	**Materiais**	**Serviços**	**Total**
0h00m	28h 00m	28h 00m	28h 00m	22h 00m	274,34	20,40	0,00	294,74
28-01-2011		007268 – Combustível - Grua "Hércules"						
Espera	**Período**	**Duração**	**P. Produção**	**HH's**	**Mão-de-obra**	**Materiais**	**Serviços**	**Total**
0h00m	00h 50m	00h 50m	00h 50m	0h 00m	0, 00	3934,95	0,00	3934,95
21-02-2011		007366 – G. Hércules – Fornecimento materiais (S. Fluviais)						
Espera	**Período**	**Duração**	**P. Produção**	**HH's**	**Mão-de-obra**	**Materiais**	**Serviços**	**Total**
0h00m	1204h 00m	1204h 00m	1204h 00m	0h 00m	0, 00	297,72	0,00	297,72
02-03-2011		010194 – Modificação sistema recirculação água						
Espera	**Período**	**Duração**	**P. Produção**	**HH's**	**Mão-de-obra**	**Materiais**	**Serviços**	**Total**
0h00m	0h00m	0h00m	0h00m	17h 00m	232,23	0,00	0,00	232,23
				342h 00m	4708,16	7558,84	557,37	12824,37
			Total	**342h 00m**	**4708,16**	**7558,84**	**557,37**	**12824,37**

Figura. 3.14 – Histórico de um equipamento (Fonte: Readaptação de "Organização e Gestão da Manutenção" – José Paulo S. Cabral)

Capítulo 4

Manutenção de Edifícios

4.1 Legislação Aplicável na Gestão de Edifícios

A gestão de edifícios é fundamental para que haja a sustentabilidade nos edifícios, ou seja, para que o consumo de energia e de água, os principais factores dos sistemas prediais, torne-se cada vez mais racional, combatendo os desperdícios desses factores, bem como o de materiais, o que diminuiria assim o volume de resíduos produzidos por cada pessoa; é importante, também, para garantir as funções dos subsistemas de toda a vida útil do edifício, proporcionando o suprimento das necessidades dos seus utilizadores.

A certificação energética é um dos objectivos para a melhoria do desempenho energético dos edifícios, mas é também uma obrigação que é imposta a Portugal pela Directiva Comunitária nº 2002/91/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 16 de Dezembro, onde é estabelecido a necessidade de implementar um sistema de certificação e desempenho energético que impõe exigências à gestão da manutenção dos edifícios. Esta directiva foi transposta para a legislação portuguesa para os decretos-lei 78/2006 e 79/2006, ambos de 4 de Abril.

O Regulamento dos Sistemas Energéticos de Climatização em Edifícios (RSECE) – DL79/2006 veio definir um conjunto de requisitos aplicáveis a edifícios de serviços e de habitação dotados de sistemas de climatização, os quais, para além dos aspectos relacionados com a envolvente e da limitação dos consumos energéticos, abrange também a eficiência e manutenção dos sistemas de climatização dos edifícios, impondo a realização de auditorias energéticas periódicas aos edifícios de serviços. Neste regulamento, a qualidade interior surge também com requisitos relativamente aos caudais mínimos do ar interior por tipo de actividade e a concentrações máximas dos principais poluentes (edifícios existentes).

O Decreto-lei nº 78/2006 de 4 de Abril aprova o Sistema Nacional de Certificação Energética e da Qualidade do Ar Interior nos Edifícios (SCE). O SCE é um dos três pilares sobre os quais assenta a nova legislação relativa à qualidade térmica dos edifícios em Portugal e que se pretende que venha a proporcionar economias significativas de energia para o país em geral e para os utilizadores dos edifícios, em particular. Em conjunto com os regulamentos técnicos aplicáveis aos edifícios de habitação (RCCTE, DL 80/2006) e aos edifícios de serviços (RSECE,

DL 79/2006), o SCE define regras e métodos para verificação da aplicação efectiva destes regulamentos às novas edificações, bem como, numa fase posterior aos imóveis já construídos.

Para além da legislação mencionada anteriormente, ainda a nível nacional, tem-se a destacar:

- O Decreto-Lei 80/2006, de 4 de Abril, que Regulamenta as Características de Comportamento Térmico dos Edifícios (RCCTE). Estabelece requisitos de qualidade para os novos edifícios de habitação e de pequenos edifícios de serviços sem sistemas de climatização, nomeadamente ao nível das características da envolvente, limitando as perdas térmicas e controlando os ganhos solares excessivos. Este regulamento impõe limites aos consumos energéticos para climatização e produção de águas quentes, num claro incentivo à utilização de sistemas eficientes e de fontes energéticas com menor impacte em termos de energia primária. Esta legislação impõe a instalação de painéis solares térmicos e valoriza a utilização de outras fontes de energia renovável.

- A Portaria n.º 461/2007 de 5 de Junho, define a calendarização da aplicação do Sistema de Certificação Energética e da Qualidade do Ar Interior nos Edifícios (SCE).

- A Portaria n.º 835/2007 de 7 de Agosto, define o valor das taxas de registo das Declarações de Conformidade Regulamentar e dos Certificados Energéticos na Agência para a Energia (ADENE).

A nível Comunitário, como já foi mencionada anteriormente, temos a Directiva Comunitária 2002/91/CE, que impõe aos Estados Membros (EM) da União Europeia a emissão de Certificados Energéticos nos seguintes casos:

- Para obter licença de utilização em edifícios novos;
- Aquando de uma reabilitação importante de edifícios existentes (custo> 25% do valor do edifício sem terreno);
- Aquando da locação ou venda de edifícios de habitação e de serviços existentes (validade do certificado: máximo de 10 anos);
- Periodicamente (6 anos) para todos os edifícios públicos (de serviços) com mais de 1000 m².

A directiva Europeia exige apenas a comprovação do cumprimento da regulamentação no final da construção, ou seja aquando do pedido de licença de utilização. No entanto, alguns Estados

Membros, incluindo Portugal, adoptaram o principio de fiscalizar os novos edifícios antes e no final da construção, ou seja numa 1ª fase aquando do pedido de licença de construção e numa 2ª fase aquando do pedido de licença de utilização. A lógica desta abordagem deve-se ao facto de ser mais fácil corrigir qualquer erro antes de construir o edifício do que no final da obra. Esta verificação é feita em dois passos, implica maiores custos, mas tem um grande potencial de poupanças em termos de evitar correcções sempre onerosas no final da obra.

Ainda sobre a directiva 2002/91/CE, de 16 de Dezembro de 2002, esta não impõe um formato específico para os certificados Energéticos. No entanto, a Comissão Europeia pretendeu que os Certificados obedecessem a uma certa uniformidade em termos de imagem e conteúdo de informação, pelo que pediu ao CEN (Comissão Europeia de Normalização) para produzir uma norma Europeia que pudesse orientar os Estados Membros.

É neste contexto que surge o projecto de Norma Europeia prEN 15217/2005 preparado pela Comissão Técnica CEN/TC 89 (Desempenho Térmico de Edifícios e seus Componentes). Esta norma (ainda pré-norma), fixa os requisitos mínimos para os certificados energéticos, em termos de aspecto do certificado e classes para os edifícios.

4.1.1 Definições

As definições abaixo descritas, estão de acordo com o anexo I do DL 79/2006 de Abril:

Área Útil - *soma das áreas, medidas em planta pelo perímetro interior das paredes, de todos os compartimentos de um edifício ou de uma fracção autónoma, incluindo vestíbulos, circulações internas, instalações sanitárias, arrumos interiores à área habitável e outros compartimentos de função similar, incluindo armários nas paredes.*

Auditoria - *método de avaliação da situação energética ou da QAI existente num edifício ou fracção autónoma e que, no caso do presente Regulamento, pode revestir, no que respeita à energia, conforme os casos, as formas de verificação da conformidade do projecto com o Regulamento ou da conformidade da obra com o projecto e, por acréscimo, dos níveis de consumo de energia dos sistemas de climatização e suas causas, em condições de funcionamento, mas, também, no caso da energia como da qualidade do ar, a verificação das condições existentes no edifício em regime pós-ocupacional.*

Para efeitos do presente Regulamento, o termo «auditoria» tem significado distinto e não deve ser confundido com o conceito correspondente ao contexto da aplicação da norma NP EN ISO 9001-2008.

Consumo específico de um edifício — energia utilizada para o funcionamento de um edifício durante um ano tipo, sob padrões nominais de funcionamento, por unidade de área ou por unidade de serviço prestado.

Na prática os vários tipos de energia são expressos por uma unidade comum, a massa equivalente de petróleo, expressa em Kgep" – Quilograma equivalente de petróleo, ou "tep" – Tonelada equivalente de petróleo (é a unidade de energia primária consagrada mundialmente, da mesma forma que em energia final a unidade considerada é o Joule (J)).

Exemplos de coeficientes de conversão para TEP

- **Electricidade** 0.29 kgep/kWh
- **Thick fuel-óleo** 0.969 tep/ton
- **Gás Propano** 1.140 tep/ton
- **Gás Natural**0.82 tep/10^3 m^3
- **Gasóleo** 0.82 tep/10^3 m^3

Grandes edifícios - edifícios de serviços com uma área útil de pavimento superior ao limite definido no artigo 27º do presente Regulamento ou correspondentes alterações por portaria referida no nº 1 do artigo 2º, por tipologia de edifício.

Pequenos edifícios - todos os edifícios de serviços com área útil inferior ao limite que os define como grandes edifícios.

Monitorização - acompanhamento do funcionamento de um edifício ou de um sistema mediante um programa de leituras e registos periódicos regulares dos parâmetros característicos pertinentes em tempo real.

Plano de racionalização energética - conjunto de medidas de racionalização energética, de redução de consumos ou de custos de energia, elaborado na sequência de uma auditoria energética, organizadas e seriadas na base da sua exequibilidade e da sua viabilidade económica.

4.1.2 A manutenção e a aplicação dos requisitos do RSECE

De acordo com o DL 79/2006, os requisitos do RSECE relativos à manutenção, encontram-se descritos no artigo 19º - Condução e manutenção das instalações.

De acordo com este regulamento, deve-se ter em conta os seguintes parâmetros:

- Todos os sistemas energéticos dos edifícios, ou fracções autónomas, devem ser mantidos em condições adequadas de operação para garantir o respectivo funcionamento optimizado e permitir alcançar os objectivos pretendidos de conforto ambiental, de QAI e de eficiência energética.
- Todas as instalações e equipamentos objecto deste regulamento devem possuir um Plano de Manutenção Preventiva - "PMP", permanentemente actualizado.
- Todos os equipamentos, tem de estar acessíveis para efeitos de manutenção, assim como as portas de inspecções e limpeza da rede de condutas.
- O Técnico responsável pelo funcionamento (TRF) deve manter actualizada a informação técnica dos fabricantes dos equipamentos e rotinas de manutenção aconselhadas.
- A existência do "PMP" comprovado pelo SCE **é obrigatória** para a obtenção de licença ou autorização de utilização.
- É obrigatória a existência do "Livro de Ocorrências" onde serão registadas todas as alterações efectuadas nas instalações de climatização em causa.
- De acordo com nº 3 do art. 19º, no Plano de Manutenção Preventiva - "PMP", deve constar as seguintes especificações:

  - Identificação completa do Edifício.
  - Localização do Edifício.
  - Identificação e Contactos do Proprietário ou Locatário.
  - Identificação e Contactos do Técnico responsável (10 Dias após a obtenção da Licença de Utilização, no caso de edifícios novos).
  - A descrição e caracterização sumária do edifício e dos respectivos compartimentos interiores climatizados, indicando:

- Tipo de actividade desenvolvida

- Número médio de utilizadores fixos e ocasionais

- Área climatizada total

- A potência térmica total

➢ Cada Edifício de Serviços ou Fracção Autónoma terá um técnico responsável pelo funcionamento (Artigo 21º, DL 79/2006). Este técnico será responsável por:

- Garantir o Bom funcionamento dos sistemas energéticos de climatização
- Efectuar a sua manutenção
- Efectuar Auditorias Periódicas à qualidade do ar interior
- Efectuar auditorias periódicas do desempenho energético
- Efectuar Inspecções periódicas a:
  - Caldeiras (em função do combustível e potência)
  - Sistemas de Ar Condicionado com mais de 12 kW

  - Sistemas de Aquecimento com mais de 15 anos

- Efectuar a gestão da respectiva informação técnica.

Na Figura seguinte encontra-se descrita os requisitos mínimos dos TRF:

Tabela 4.1 – Requisitos Mínimos dos Técnicos Responsáveis pelo Funcionamento

<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="2">Qualificação</th><th colspan="2">Requisitos</th></tr>
<tr><th>Formação/Experiencia Profissional</th><th>Anos de Actividade</th></tr>
<tr><td>Até 100 KW Térm.</td><td>Técnico Responsável pelo funcionamento
TRF III</td><td>Técnico de Instalação e Manutenção de Sistemas de climatização
Nível III</td><td>3 anos de experiencia na condução ou Manutenção de Instalações de AVAC</td></tr>
<tr><td>Acima
De
100 KW Térm.</td><td>Técnico Responsável pelo funcionamento
TRF</td><td>Curso de QAI aprovado pelo SCE
Engenheiros e Engenheiros Técnicos com reconhecimento pela O.E e ANET, Engenheiros Maquinistas da Marinha Mercante com carta de 2º Maquinista, outros licenciados aceites pela Comissão.
Peritos em RSECE Energia+QAI têm aprovação Automática</td><td>3 anos de experiencia na condução ou Manutenção de Instalações de AVAC.</td></tr>
</table>

As rotinas de manutenção e periodicidades mais comuns poderão ser encontradas/consultadas:

- No Manual de Manutenção e Condução de Sistemas de AVAC no Modulo RSECE.
- Nas especificações dos fabricantes dos equipamentos.
- Em Normas Internacionais (exemplo UNE 100004 IN)
- Em literatura da especialidade.

Tabela 4.2 - Exemplo de uma esquematização dos procedimentos de rotinas e a sua periodicidade

Rotinas	Medidas a serem Tomadas se necessárias	Periodicidade em meses				
		1	3	6	12	24
Verificar rotinas indicadas na manutenção de QAI						
Inspecção do estado Corrosão e oxidações, limpeza e pintura					X	
Módulo de arrefecimento gratuito						
Verificar funcionamento dos registos e servomotores				X		
Verificação de circuitos e equipamentos eléctricos, aperto de Terminais				X		
Medição de caudais de ar e comparação com valores de projecto				X		
Módulo de Filtragem						
Verificar rotinas indicadas na manutenção de QAI						

- No Plano de Manutenção Preventiva - “PMP”, deve ainda constar:
  - O nível de qualificação profissional dos técnicos de manutenção (TIM – Técnicos de Instalações e Manutenção) que as devem executar;
  - O registo das operações de manutenção (c/indicação do(s) técnico(s) que a realizaram)
  - O registo dos resultados das operações manutenção
  - O(s)Técnico(s) que realizou analises periódicas QAI

As análises periódicas de QAI devem ficar registadas, assim como as não periódicas resultantes, quer de observações pontuais dos serviços de manutenção, quer de inspecções ou auditorias externas. Devera ficar também registado o técnico ou técnicos que procederam à sua execução.

Tabela 4.3 – Requisitos Mínimos dos Técnicos de Instalação e Manutenção de Sistemas de climatização (TIM II)

Qualificação		**Requisitos**	
		Formação/Experiencia Profissional	**Anos de Actividade**
Até 100 KW Térm.	Técnicos de Instalação e Manutenção de Sistemas de climatização Nível II TIM II	Curso Electromecânico de refrigeração e Climatização do IEFP, Nível II	2 anos de experiencia comprovados
		Outro curso aprovado pelo SCE	
		Electromecânico de refrigeração e climatização (Prático) Exame de aferição a definir pelo SCE	5 anos de experiencia comprovados

Tabela 4.4 – Requisitos Mínimos dos Técnicos de QAI

Credenciação		**Requisitos**	
		Formação/Experiencia Profissional	**Anos de Actividade**
QAI	Técnicos de QAI TQAI	Exame de Aferição a definir pela Comissão	A definir pela Comissão
		Curso Complementar de QAI aprovado pelo SCE	2 anos de experiencia comprovados

De acordo ainda com o nº 6 e 8 do art. 19º do DL 79/2006, o Plano de Manutenção Preventiva deve ter informação sobre:

- Esquemas de Principio (Diagramas) nas Centrais.
- Cópia do(s) Projecto(s)
- Ensaios
- Documentação Técnica
- Instruções de Funcionamento.
- Informação de Condução e Planos de Contingência
- Livro de ocorrências

No que diz respeito aos documentos que devem fazer parte da Documentação Técnica, deve-se ter em conta os seguintes:

- Testes e ensaios praticados durante a montagem da instalação e na sua recepção (comissionamento)
- Projecto actualizado com todas as alterações anotadas
- Catálogos dos equipamentos com as características técnicas e rotinas de manutenção aconselhadas pelos fabricantes
- Instruções de operação
- Esquemas de princípio

Para além do conteúdo obrigatório, um "PMP" devera também registar os seguintes procedimentos, sempre que aplicável:

- Inventario e codificarão das instalações.
- Fichas técnicas de equipamentos.
- Fichas de funcionamento dos equipamentos
- "Famílias" de equipamentos

4.1.3 Boas Praticas de Gestão da Manutenção

A manutenção tem como objectivo primordial prolongar a vida útil de um edifício e/ou Equipamento, respeitando todas as exigências de segurança, funcionalidade e disponibilidades orçamentais. A adequada gestão da manutenção passa pela elaboração e implementação de um Plano de Manutenção considerando os aspectos técnicos (selecção de soluções de manutenção ao nível das tecnologias e dos materiais), os aspectos económicos (minimização dos custos de exploração) e os aspectos funcionais (adequado ao correcto funcionamento do edifício e/ou equipamento).

Actualmente, a maioria dos trabalhos de manutenção executados na fase de exploração são provenientes de uma política de manutenção reactiva, ou seja estão, quase sempre associados a situações de emergência que necessitam de resolução rápida. Estas intervenções imprevistas ocasionam oscilações nos custos de manutenção / exploração anuais. A procura de minimização dos custos, no entanto origina, por vezes, a adopção de técnicas não adequadas mas financeiramente mais económicas que, ao fim de algum tempo, por não resolverem os problemas, são novamente aplicadas.

Assim sendo, a gestão da manutenção de um edifício não se deverá cingir ao conjunto de equipamentos de AVAC, à gestão da QAI e à gestão da eficiência energética, abranger a totalidade dos equipamentos que fazem parte do edifício (elevadores, escadas rolantes, rede de aguas e esgotos, etc.), bem como as suas infra-estruturas civis, tendo em conta e consideração os aspectos técnicos, regulamentares e de segurança.

Para além disso devem ainda englobar:

- A gestão dos materiais, peças, armazém e aprovisionamento
- Pedidos à manutenção documentados
- Mapas tipo individualizados para registos de consumos, funcionamento, etc.
- Estrutura para custeio, orçamento da manutenção e controlo de gestão financeira
- Quadro de bordo de desempenho.

4.2 Objectivos de Gestão e Indicadores

Os objectivos que definem a eficiência energética e a qualidade do ar interior de um edifício, pode ser sintetizada/esquematizada da seguinte maneira:

- Objectivos regulamentares

  - Eficiência no funcionamento dos equipamentos e instalações

  - Cumprimento dos requisitos mínimos de conforto ambiental e de qualidade do ar

  - Controlo da Eficiência energética

- Técnicos

  - Eficiência e eficácia da manutenção preventiva, ou seja, a existência de poucas avarias

  - Resposta rápida e eficiente em caso de avarias

  - Melhorias na manutibilidade e rendimento das instalações

- Económicos

  - Custos de manutenção optimizados

  - Custos de funcionamento e operação optimizados

  - Boa imagem comercial.

Como exemplo prático de alguns objectivos que cada empresa pode enunciar, pode-se identificar os seguintes:

- Cumprir as exigências técnico-administrativo do RSECE (ou seja, tudo conforme e todas as auditorias "limpas").
- Implementar meios/metodologias para produzir informação e indicadores de manutenção consistentes (ou seja, a empresa deve garantir que está em condições de conhecer razoavelmente os custos, o esforço HH e produzir os indicadores especificados na norma NP EN 15341:2009 como por exemplo o E1, E3, T17, T21,etc).
- Implementar um plano de manutenção (onde conste todos os equipamentos existentes registados; as Ot´s planeadas a funcionar, etc.)

4.2.1 Indicadores de Desempenho

"Não se gere o que não se mede, não se mede o que não se define, não se define o que não se entende, não há sucesso no que não se gere." Deming.

Um elemento essencial na gestão de qualquer organização com foco nos resultados é o uso de indicadores de desempenho para a tomada de decisões.

Uma vez definidos os objectivos de manutenção compatíveis com o posicionamento estratégico da empresa, torna-se necessário criar instrumentos que permitam avaliar em que medida eles estão a ser cumpridos ou, pelo contrário, se estão a verificar desvios que obrigam a tomar acções correctivas. A razão de ser desta necessidade é o facto dos objectivos, pelo seu carácter mais geral, não possuírem a precisão e rapidez de resposta que permitam que o gestor seja alertado a tempo de tomar medidas antes que os desvios sejam de recuperação difícil ou mesmo impossível. Para isso são então criados **indicadores de desempenho** associados a cada objectivo e que, se criteriosamente escolhidos, permitem, no seu conjunto, obter um retrato bastante fiel da realidade que se pretende controlar.

Na escolha dos indicadores de desempenho devem ser tidas em conta, algumas características essenciais:

- **Utilidade**: os indicadores devem ser necessários e adequados ao processo de controlo utilizado.
- **Clareza**: os indicadores devem ser fáceis de entender por pessoas com a formação e cultura daquelas a quem se destinam.
- **Fidelidade**: Os indicadores devem reproduzir com fidelidade e rigor a situação que se pretende controlar.
- **Sensibilidade**: Os indicadores devem reagir com a necessária rapidez às alterações do contexto que estão a aferir.
- **Unicidade**: Para cada situação a avaliar deve haver um único indicador, para evitar conflitos ou incertezas.
- **Hierarquização**: Cada responsável, em cada nível da organização, deve ter apenas os indicadores que respeitam à área que dirige.
- **Complementaridade**: Os indicadores devem completar-se uns aos outros e, no seu conjunto, devem cobrir o mais possível a totalidade da actividade de manutenção na empresa.

Um dos indicadores utilizados para medir o controlo energético de um edifico é o *IEE – Índice de Eficiência Energética*, sendo este um indicador obrigatório a nível legislativo de monitorizar.

Segundo o anexo IX do DL 79/2006, o IEE é calculado a partir dos consumos efectivos de energia de um edifício durante um ano, convertidos, utilizando os factores de conversão a seguir indicados, para uma base de energia primária. Dado que há variações de clima e, portanto, de consumos de energia de ano para ano, o IEE pode ser calculado com base na média dos consumos dos três anos anteriores à auditoria.

Os factores de conversão das fontes de energia utilizados no cálculo do IEE, até publicação de despacho do director-geral de Geologia e Energia a alterar os valores, em função do *mix* energético nacional, são os seguintes:

Electricidade: 0,290 kgep/kWh;

Combustíveis sólidos, líquidos e gasosos: 0,086 kgep/kWh;

Correcção climática.

O IEE é calculado pela seguinte fórmula:

$$IEE = IEE_I + IEE_V + \frac{Q_{out}}{Ap}$$

em que:

IEE - indicador de eficiência energética (Kgep/m^2.ano);

IEE_I - indicador de eficiência energética de aquecimento (kgep/m^2.ano);

IEE_V - indicador de eficiência energética de arrefecimento (Kgep/m^2.ano);

Q_{out} - consumo de energia não ligado aos processos de aquecimento e arrefecimento (Kgep/ano);

A_p - área útil de pavimento (m^2).

Por sua vez:

$$IEE_I = \frac{Q_{aq}}{A_p} \times F_{CI} \qquad \text{e} \qquad IEE_V = \frac{Q_{arr}}{A_p} \times F_{CV}$$

em que:

Q_{aq} - consumo de energia de aquecimento (Kgep/ano);
F_{CI} - factor de correcção do consumo de energia de aquecimento;
Q_{arr} - consumo de energia de arrefecimento (kgep/ano);
F_{CV} - factor de correcção do consumo de energia de arrefecimento.

Para o cálculo dos factores de correcção do consumo de energia de aquecimento e de arrefecimento (F_{CI} e F_{CV}), adopta-se, como região climática de referência, a região I1-V1 norte, 1000 graus-dia de aquecimento e 160 dias de duração da estação de aquecimento.

Correcção da energia de aquecimento *(F_{CI})*:

$$F_{CI} = \frac{N_{I1}}{N_{Ii}}$$

em que:

N_{I1} - necessidades máximas de aquecimento permitidas pelo RCCTE, calculadas para o edifício em estudo, como se estivesse localizado na zona de referência I1 (kWh/m^2.ano);

N_{Ii} - necessidades máximas de aquecimento permitidas pelo RCCTE, calculadas para o edifício em estudo, na zona onde está localizado o edifício (kWh/m^2.ano).

Correcção da energia de arrefecimento *(F_{CV})*:

$$F_{CV} = \frac{N_{V1}}{N_{Vi}}$$

em que:

N_{V1} - necessidades máximas de arrefecimento permitidas pelo RCCTE, calculadas para o edifício em estudo, como se estivesse localizado na zona de referência I1-V1 (kWh/m^2.ano);

N_{Vi} - necessidades máximas de arrefecimento permitidas pelo RCCTE, calculadas para o edifício em estudo, na zona onde está localizado o edifício (kWh/m^2.ano).

Os valores dos factores de conversão têm em conta as diferenças de necessidades de aquecimento ou de arrefecimento derivadas da severidade do clima, corrigidas pelo grau de exigência na qualidade da envolvente aplicável a cada zona climática, mesmo que o edifício não esteja sujeito às exigências do RCCTE.

Pode-se ainda enunciar outros indicadores quer a nível técnico e/ou económicos que monitorizem a gestão da manutenção de um edifico no que diz respeito por exemplo à rapidez de resposta em caso de avarias, custos de manutenção, etc.

Sendo assim, segundo a norma NP EN 15341:2009 pode definir-se (e readaptar) os seguintes indicadores:

$$(E3) \quad \frac{\text{Custo Total da Manutenção}}{\text{Area Util do edificio}} \quad €/m^2$$

$$(E10) \quad \frac{\text{Custo Total dos Contratos}}{\text{Custo Total da Manutenção}} \times 100$$

(E19) $$\frac{\text{Custo das Acções de Melhoria}}{\text{Custo Total da Manutenção}} \times 100$$

(T17) $$\frac{\text{Tempo Total de funcionamento}}{\text{Numero Total de Avarias}} \quad \text{(Horas)}$$

(T21) $$\frac{\text{Tempo Total de Reparações}}{\text{Nº Total de Avarias}} \quad \text{(Horas)}$$

A escolha dos indicadores só pode ser feita com base na experiência e nos conhecimentos dos responsáveis pela actividade de manutenção na empresa. O processo de estabelecimento de objectivos e a escolha dos indicadores mais adequados é, normalmente, um processo longo, feito de tentativas e correcções, até se atingir a perfeição desejada, por isso a grande importância da empresa ter um sistema de gestão de manutenção alinhado pelas boas práticas da arte.

4.2.2 *Balanced Scorecard* da Gestão de um Edifício

Para uma mais rápida visualização da informação, é usual organizar um quadro, o qual se costuma por designar de **Quadro de Bordo ou** *Balaced Scorecard* (por analogia ao painel de instrumentos dos veículos), sendo aqui onde se reúne um conjunto de indicadores em número restrito, mas suficientemente significativo, que permite aos diversos responsáveis, ou seja, desde o responsável máximo pela Manutenção, ao chefe de 1ª linha, "controlar" a sua área de actuação com segurança e eficiência.

A analogia que se estabeleceu com os painéis de instrumentos dos veículos não é gratuita. De facto, até mesmo num veículo sofisticado como o avião, a quantidade de informação que, em cada momento é apresentada ao piloto é relativamente reduzida. Pretende-se que ele tenha conhecimento dos parâmetros essenciais do voo e seja alertado para qualquer anomalia, sem ser distraído por um vasto conjunto de informação subsidiária. Esta informação, que também pode vir a ser importante, por exemplo para fazer o diagnóstico de uma anomalia, só surge quando é expressamente pedida.

Deve ser exactamente neste espírito que é construído o quadro de bordo: contém informação essencial, que permite ao gestor saber se tudo corre bem ou se há sintomas de alguma irregularidade; neste caso o gestor sabe que existe informação complementar que ele pode pedir para aprofundar a análise da situação, mas não é confrontado com uma grande quantidade de informação que lhe dificulta a percepção das questões essenciais.

Na Figura 4.1 apresenta-se um exemplo de um Quadro de Bordo de Manutenção.

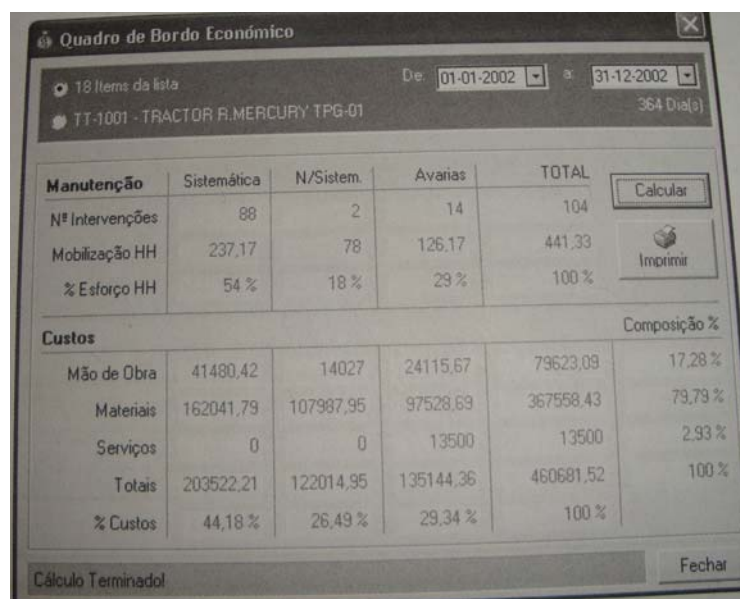



Figura. 4.1 – Quadro de Bordo de Custos para um conjunto de equipamentos (Fonte: “Organização e Gestão da Manutenção, dos Conceitos à Pratica – José Paulo Saraiva Cabral)

4.3 O Sistema de Gestão da Manutenção

A manutenção é um subsistema da gestão do edifício, sendo impossível a adopção de novas tecnologias sem o estabelecimento de uma manutenção preventiva, a qual se refere à utilização de uma programação de serviços, que contém as actividades que deverão ser realizadas e a sua periodicidade. Esses dois factores, actividades e periodicidade, são definidos através das recomendações dos fabricantes e fornecedores, dos projectistas do edifício e dos sistemas e, principalmente, pela experiência ao longo do tempo dos gestores da manutenção.

A manutenção preventiva pode-se dividir em dois grupos: as intervenções físicas nos equipamentos, no edifício ou nos sistemas, com o objectivo de executar uma reparação ou ajustar algum parâmetro, como é o caso da manutenção de bombas hidráulicas em função do número de horas de operação; e as actividades de inspecção do estado dos componentes do edifico de modo a subsidiar a tomada de decisões quanto às intervenções que se farão

necessárias, como por exemplo a manutenção preditiva, exemplificada pelo escoamento das água nas tubagens.

Atendendo à legislação sobre a gestão de edifícios, esta estabelece algumas exigências particulares, que poderão com alguma facilidade serem incorporadas num sistema de gestão da manutenção, nomeadamente:

- A Gestão da Manutenção efectuada sob a responsabilidade de um técnico credenciado (TRF).

Nota: Estes Técnicos deverão estar o mais envolvidos possível, na Exploração das Instalações Eléctricas e Mecânicas ao nível dos Edifícios. Eles deverão colaborar desde a elaboração dos Orçamentos de Exploração até à análise dos resultados.

Deverão ainda ter em conta, que legalmente é-lhes imputada responsabilidade civil pelas consequências das decisões tomadas no que concerne à gestão do edifico.

- Existência de pessoal técnico de instalação e manutenção de sistemas AVAC e QAI, devidamente credenciados (TIM).
- Gestão Energética
- Gestão da QAI

4.3.1 Organização de um Departamento de Manutenção num Edifício

A FTH (Ficha Técnica da Habitação) é um documento descritivo das características técnicas e funcionais de um prédio urbano para fim habitacional, reportadas ao momento da conclusão das obras de construção, reconstrução, ampliação ou alteração do mesmo. A FTH foi criada pelo Decreto-Lei n.º 68/2004, de 25 de Março, e o seu modelo aprovado pela Portaria n.º 817/2004, de 16 de Julho, com o intuito de reforçar os direitos dos consumidores à informação e protecção dos seus direitos económicos, no âmbito da aquisição de prédio urbano para habitação, bem como promover a transparência do mercado (encontra-se no Anexo 6 um exemplo de uma FTH).

Esta ficha técnica, deverá ser elaborada para que permita um acesso rápido à informação desejada, para planear e organizar a manutenção dum determinado edifício.

Não obstante da existência da FTH, o departamento de manutenção do edifício deverá ainda organizar e desenvolver meios para:

- Organização do Parque dos equipamentos - Codificação
- Definição e Controlo das Rotinas de Manutenção e de Condução das Instalações
- Definição dos Níveis de Intervenção na Manutenção
- Definição dos Contratos de Manutenção
- Definição e Controlo dos Valores de Exploração
- Definição dos Quadro de Bordos

Organização do Parque dos equipamentos - Codificação

A organização, codificação e nomenclatura do parque de objectos de manutenção é um domínio muito importante para o bom funcionamento de qualquer sistema de gestão de manutenção.

Deste modo qualquer equipamento deverá ser registado e codificado, contendo descrito o conjunto de características técnicas e identificativas, apropriadas ao conjunto (encontra-se no Anexo 6 um exemplo de uma Ficha Técnica de um Equipamento).

Os devidos responsáveis deverão codificar os equipamentos que vão ser objecto de manutenção de acordo com três vertentes:

- **Localização Funcional (**Determina a Grande Família onde o equipamento se encontra instalado. Constituído por quatro dígitos indica o Código de Edifício).
- **Centro de Custo (**Determina o seu posicionamento em termos de custeio. Constituído por um código de dois dígitos).
- **Bilhete de Identidade (**Indica univocamente o subsistema (equipamento). É composto por três campos. O primeiro, constituído por quatro dígitos identifica o subsistema (tipo de equipamento), o segundo, constituído por três dígitos identifica o local do edifício onde se encontra instalado, o terceiro, constituído por três dígitos designa um número de ordem sequencial).

As duas primeiras vertentes são códigos atribuídos pelo "Dono de Obra", a terceira vertente é da responsabilidade da empresa que efectua o serviço de manutenção no edifício / instalação.

1. Código do Edifício.
2. Família Técnica – Codificação do Centro de Custo.
3. Sub-sistema.
4. Local de instalação.
5. Número de Ordem Sequencial.

Definição e Controlo das Rotinas de Manutenção

Após a organização do parque de equipamentos torna-se necessário a implementação de um sistema de visitas e/ou inspecções sistemáticas. O responsável pela manutenção definirá os tipos de visita ou inspecções a efectuar ao(s) edifício(s), estabelecendo as operações/observações a realizar em cada visita e a sua periodicidade.

Por cada tipo de inspecção deverá fixar-se ainda as medições a efectuar nos seus componentes, ferramentas e aparelhagem de medida a utilizar, assim como o tempo de execução.

Criado o plano de visitas a efectuar e a sua periodicidade, deverá o responsável pela manutenção estabelecer rotas de inspecção com a sequência dos equipamentos a visitar de acordo com a sua localização no layout da instalação, de forma a optimizar o percurso a efectuar pelo executante.

Por cada inspecção ou visita deverá ser preenchida uma ficha de inspecção (ver exemplos no Anexo 6) que deverá ser afixada em local visível próximo do equipamento, onde o executante explicitará as operações/observações/medidas, assim como deverá anotar de uma forma expedita a situação encontrada - normal/execução de algum ajustamento/avaria requerendo intervenção – sendo neste último caso enviado um fax para o Gestor do Edifício (caso seja aplicável), com a descrição da avaria e respectivo orçamento da reparação.

No final de cada visita deverá ser remetido ao Gestor do Edifício, e este à Fiscalização, o respectivo relatório para registo e análise.

A análise periódica dos resultados das visitas efectuadas permitirá eventualmente para cada tipo de visita ajustar a sua periodicidade, de acordo com a estatística das ocorrências verificadas em sucessivas inspecções.

Definição dos Níveis de Intervenção na Manutenção

É frequente distinguirem-se 2 métodos de nivelamento das intervenções de manutenção, o de 3 níveis e o de 5 níveis.

No método dos **3 níveis**, as actividades são distinguidas da seguinte forma:

> **Nível 1** – Compreende todas as operações passíveis de serem executadas por mão-de-obra não especializada. Normalmente são acções executadas por Mão-de-obra interna.
>
> **Nível 2** – Compreende todas as operações que só podem ser executadas por Mão-de-obra especializada. Normalmente este tipo de operações insere-se no universo dos contratos de manutenção.
>
> **Nível 3** – Compreende todas as operações que só podem ser executadas por Mão-de-obra especializada e indicada pelo fabricante do equipamento em causa e /ou por empresas certificadas legalmente (caso manutenção elevadores), caso das actividades dos "TRF" no âmbito da "QAI", etc.

O Método dos "3 níveis" é normalmente adoptado na Indústria Imobiliária, Turismo, Hospitais, etc.

O Método dos "5 níveis" está vocacionado para a Indústria pois é composto por diversas actividades que pressupõem uma forte estrutura humana e técnica a montante que consiga gerir o processo. Por curiosidade resumem-se os 5 níveis:

> **Nível-1** – Compreende operações simples, previstas pelo fabricante e que se efectuam diariamente, como o abastecimento de consumíveis (lâmpadas, fusíveis, etc.), verificação de níveis de óleo e de água, limpeza interior, lavagem exterior. Estas operações são efectuadas normalmente pelo utente do equipamento com apoio de instruções de trabalho e recurso a ferramentas de uso geral.
>
> **Nível-2** – Compreende a manutenção preventiva, curativa e correctiva em que as operações fazem-se sem necessidade de retirar os órgãos dos equipamentos. Este conjunto de operações, normalmente não se prolonga por mais um dia de imobilização

do equipamento, sendo efectuada por técnicos habilitados com ferramentas portáteis definidas nas instruções de manutenção.

Nível-3 – Compreende a substituição de órgão (rotáveis) com o objectivo de serem reparados (reparação por troca de componentes ou de elementos funcionais, reparações mecânicas menores, e todas as operações correntes de manutenção preventiva). Este trabalho deve ser realizado por técnicos especializados, no local ou nas instalações da manutenção, com a ajuda de equipamentos previsto nas instruções de manutenção, aparelhos de medida e regulação e, eventualmente, banco de ensaio

Nível-4 – Compreende a reparação de órgãos, e todos os trabalhos de manutenção preventiva, curativa e correctiva de grande dimensão e que exigem ou componentes onerosos e de pouca utilização ou mão-de-obra qualificada. Este nível compreende também a regulação dos aparelhos de medida utilizados para a manutenção e, eventualmente, a verificação de padrões por organismos especializados

Nível-5 – Corresponde à reparação geral ou à reconstrução do equipamento - no primeiro mantêm-se as características do equipamento, enquanto no segundo caso efectuam-se alterações.

Definição dos Contratos de Manutenção

Estabelecer contratos de manutenção para as várias áreas abrangentes da gestão da manutenção, tais como, PT/QGBT, Electricidade, AVAC, Telecomunicações, Tratamento de Lixos, Higiene e Segurança, Informática, Jardinagem, Carpintarias, Pinturas, etc.

A gestão de um contrato de manutenção exige, para ter êxito, uma grande cooperação entre as partes contratantes e a contratada na prossecução dos objectivos a atingir.

Um contrato de manutenção obedece aos princípios jurídicos de qualquer contrato e segue a estrutura típica de um contrato de prestação de serviços, onde a componente mais trabalhosa é a especificação dos serviços. A norma portuguesa NP EN 13269 fornece orientações para a preparação de contratos de manutenção.

Definição da Gestão dos Pedidos de Trabalho

O objectivo de um pedido à manutenção (PM) será o de documentar todas as solicitações efectuadas á manutenção, e registar informações sobre quem pediu, porquê, quando, o quê, quem fez, quando, etc. Ou seja é utilizada quando há um problema no edifico ou noutra infra-estrutura, um equipamento avariado ou com sintomas de uma possível avaria, etc.

No anexo 1, encontra-se descrito um procedimento onde descreve o circuito básico de um PM.

Nota: O regulamento exige que fique, no mínimo, referenciado o que foi feito e por quem. No entanto, diz as regras de boa prática que mais informações deverão constar nomeadamente as descritas no ponto 8 do fluxograma do referido procedimento.

Definição e Controlo dos Valores de Exploração

Elaboração do Orçamento e efectuar o seu Controlo sistemático. O controlo deste orçamento deve ser efectuado periodicamente através de reuniões entre os responsáveis de manutenção e os gestores dos edifícios, onde se analisam os dados das obras em curso ou concluídas por equipamento ou área de actuação, onde devem especificar as HH consumidas, materiais adquiridos e os serviços eventualmente contratados externamente, valores que serão comparados com os valores orçamentados e acordados.

O Controlo deverá vir se baixo para cima e a Supervisão de cima para baixo, só assim se conseguirá a co-responsabilização da Estrutura!

Definição dos Quadro de Bordos

De acordo com o já descrito no ponto 4.2.2 deste capítulo.

4.3.2 Documentação Técnica, Planos de Manutenção e Procedimentos

Um importante suporte técnico de toda a actividade da manutenção é constituído pela documentação técnica existente relativa aos equipamentos cuja manutenção está à responsabilidade do serviço.

Para organizar a documentação técnica deverá estabelecer-se em primeiro lugar uma listagem de todos os equipamentos que vão ser sujeitos a operações de manutenção, devidamente caracterizados e codificados, tal como já foi referenciado anteriormente (em anexo incluem-se exemplos de impressos para listagem de equipamentos e ficha do Equipamento).

Uma vez identificados os equipamentos, torna-se necessário elaborar por cada equipamento identificado o respectivo Manual Técnico do Equipamento que permitirá conhecer em pormenor todos os seus dados técnicos, que serão necessários para a elaboração dos Planos

de Manutenção e respectivo histórico das intervenções. Este manual não é nada mais do que um dossier onde se registam todos os acontecimentos da vida do equipamento, devendo haver a preocupação da sua permanente actualização (em anexo pode-se verificar uma panorâmica geral sobre a constituição de um Manual Técnico de Equipamento).

Em anexo também se pode visualizar um exemplo de uma ficha de manutenção para um equipamento que também servirá de suporte deste manual técnico.

4.4 Medição e Monitorização dos Consumos e Eficiência Energética

4.4.1 Recolha de Informação sobre os consumos de energia

Qualquer negócio para se tornar competitivo exige que todos os custos sejam controlados e optimizados, isto é, todos os recursos têm que ser geridos, incluindo os energéticos. Ao seguir com atenção uma factura energética podem ser estabelecidos objectivos de contenção e/ou redução das despesas, de forma a optimizar a afectação dos recursos tentando dar resposta a questões simples, como: ONDE é utilizada a energia? COMO é utilizada? QUANDO é utilizada?

O distribuidor ou o gestor de um qualquer grande complexo efectua geralmente leituras mensais da energia e só a factura cerca de 15 dias depois. Isto é, podem decorrer mais de 6 semanas até que o cliente tenha conhecimento dos consumos ocorridos e possa detectar eventuais consumos anómalos.

O ciclo de funcionamento da larga maioria das instalações não é mensal, com os consumos a variarem de dia para dia. Assim, o valor mensal dos consumos num dado local não chega para conhecer quando estes foram efectuados, nem como foram efectuados.

Para grandes complexos, onde existem inúmeros pontos de contagem de energia, a solução manual tradicional tem um custo elevado pois exige pessoal que faça o “percurso”dos contadores, registe as leituras e posteriormente as introduza numa aplicação informática que por fim procede à sua análise.

Deste modo, o gestor poderá optar por soluções que permitam que esta tarefa seja realizada de modo automático, com a frequência desejada e sem erros de leitura ou análise, tornando-se assim uma solução simples, económica e eficaz.

Por exemplo, para o caso de um centro comercial que se pretende identificar o uso excessivo ou desnecessário de energia eléctrica através de um controlo dos consumos nas diferentes áreas do Centro Comercial e ao mesmo tempo alocar os custos respectivos a cada centro de custos, poderá optar por :

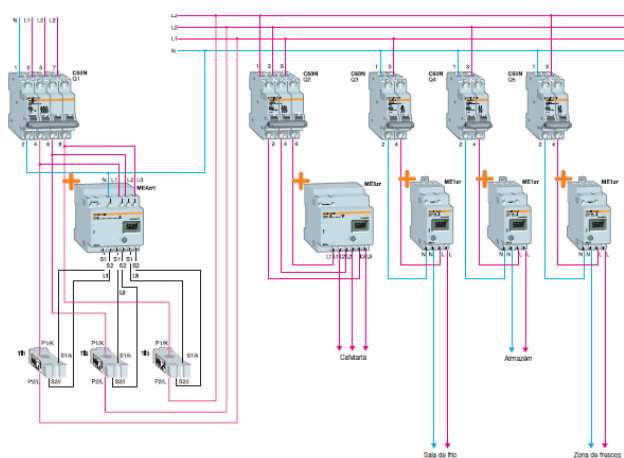



Figura. 4.2 - Esquema dos Equipamentos para monitorizar e analisar o consumo de electricidade de um centro comercial (Fonte: Guia de Soluções de Eficiência Energética – Grupo Rolear)

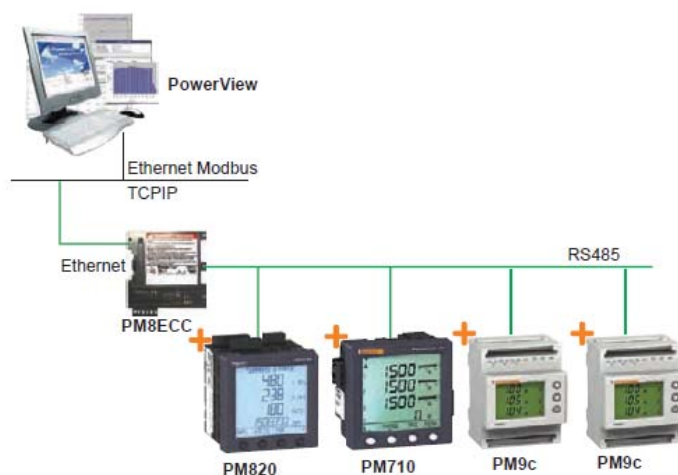



Figura. 4.3 - Esquema dos Equipamentos para monitorizar e analisar o consumo de electricidade em diferentes sectores de produção de modo a controlar os consumos nos diferentes sectores de produção e alocar os custos respectivos por departamento (Fonte: Guia de Soluções de Eficiência Energética – Grupo Rolear)

Os valores apurados para os vários contadores são remetidos e apresentados graficamente no quadro de análise energética, tal como se pode visualizar na Figura seguinte:

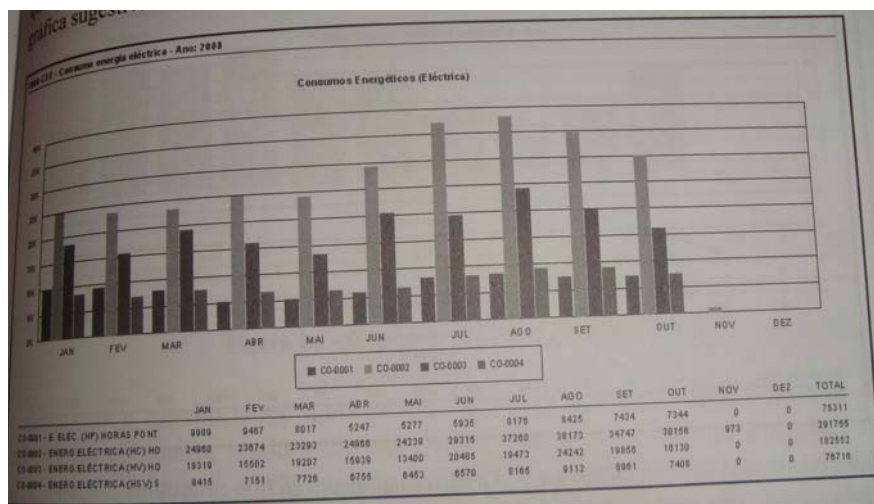



Figura. 4.4 - Consumos Mensais de Electricidade (Fonte: "Gestão da Manutenção de Equipamentos, Instalações e Edifícios" – José Paulo Saraiva Cabral)

4.4.2 Quadro de Analise Energética

Segundo José P.S. Cabral, o Índice de Eficiência Energética (IEE), obtém-se dividindo o consumo anual na unidade comum pela área útil inferior, ficando os resultados parciais expressos em Kgep/m^2 e o final, ao fim de um ano, em Kgep/m^2.ano, significando *a energia gasta num ano por m^2 de área útil do edifico.*

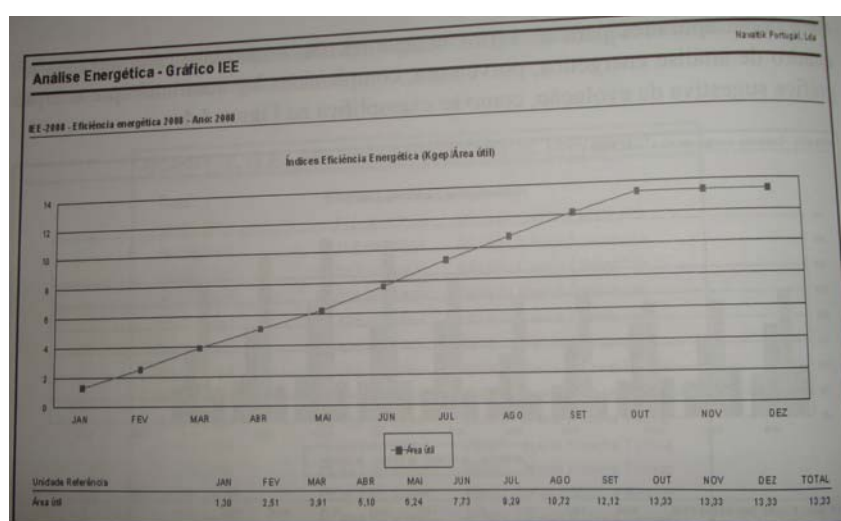



Figura. 4.5 - Gráfico para Calculo do IEE (Fonte: "Gestão da Manutenção de Equipamentos, Instalações e Edifícios" – José Paulo Saraiva Cabral)

Segundo ainda José P.S. Cabral, a eficiência energética pode também ser expressa em termos de outras unidades de referência, por exemplo, numa unidade hoteleira o "quarto ocupado", num restaurante a "refeição", etc. Nestes casos, a unidade de referencia deixa de ser uma unidade combinada, "ano.m^2", e passa a ser uma unidade simples, por exemplo, o "quarto ocupado", exprimindo a energia gasta por cada quarto ocupado

A utilização destes índices alternativos é comum em casos específicos, mas requer, que estejam implementados os mecanismos de contagem dessas unidades:

- "Quarto ocupado" = número de quartos vendidos no período para hotéis (Kgep/quarto).
- "Refeições" = número de refeições servidas no período, para restaurantes, cantinas, etc. (Kgep/refeição).
- "Pessoas" = número de pessoas, visitantes ou utilizadores, para centros comerciais, escolas, etc. (Kgep/pessoa).

Num hotel, por exemplo, será interessante avaliar a sensibilidade do IEE ao número médio der camas e, mesmo, à sua distribuição: alojaram-se todas as 30 pessoas no piso 1, ou distribuíram-se 5 no piso 1, 14 no piso 2 e 1 no piso 8, conduziria a valores diferentes. Podem testar-se estas sensibilidades, experimentalmente com o objectivo de estabelecer as melhores politicas de ocupação dos quartos.

INFORMAÇÃO TECNICA MENSAL DA DIRECÇÃO

DEZEMBRO 2008

EVOLUÇÃO ANUAL DE CONSUMOS 2008

	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	TOTAL
Electricidade (kw)	79.598	71.399	88.248	85.196	82.144	92.980	100.378	89.023	84.134	87.095	82.918	94.144	1.037.257
Gás Natural (m3)	13.135	10.453	10.353	8.707	7.504	5.352	3.143	2.738	3.456	6.167	9.832	9.427	90.267
Água (m^3)	733	632	690	727	834	884	1.052	1.018	868	852	602	709	9.601

EVOLUÇÃO ANUAL DE CUSTOS ENERGÉTICOS 2008

	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	TOTAL
Electricidade	6.589	6.084	7.132	6.934	6.613	7.347	8.222	7.216	6.877	6.991	6.812	7.442	84.259
Gás	6.183	5.034	5.000	4.312	3.748	2.720	1.847	1.606	2.034	3.912	6.206	5.975	48.576
Água	1.715	1.484	1.634	1.719	1.968,5	2.083	2.475	2.394	2.046	2.010	1.428	1.678	22.634
TOTAL	14.487	12.602	13.766	12.965	12.329	12.151	12.543	11.217	10.957	12.913	14.447	15.094	155.470

EVOLUÇÃO DE OCUPAÇÃO - QUARTOS

	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Total
Real Mês	663	459	745	812	997	948	1.248	1.302	1.239	1.077	808	820	11.118
Real Acumulado	663	1.122	1.867	2.679	3.676	4.624	5.872	7.174	8.413	9.490	10.298	11.118	66.996
Potencial	1.674	1.566	1.674	1.620	1.674	1.620	1.674	1.674	1.620	1.643	1.620	1.674	19.733
Potencial acumulado	1.674	3.240	4.914	6.534	8.208	9.828	11.502	13.176	14.796	16.439	18.059	19.733	128.103
% Ocupação mês	39,61%	29,31%	44,50%	50,12%	59,56%	58,52%	74,55%	77,78%	76,48%	65,55%	49,88%	48,98%	56,24%
% Ocupação acumulada	39,61%	34,63%	37,99%	41,00%	44,79%	47,05%	51,05%	54,45%	56,86%	57,73%	57,02%	56,34%	48,21%

EVOLUÇÃO DE OCUPAÇÃO - CAMAS

	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Total
Real Mês	1.143	511	1.325	1.508	1.892	1.589	2.347	2.690	2.228	1.842	1.286	1.492	19.853
Real Acumulado	1.143	1.654	2.979	4.487	6.379	7.968	10.315	13.005	15.233	17.075	18.361	19.853	118.452
Potencial	3.348	3.132	3.348	3.240	3.348	3.240	3.348	3.348	3.240	3.348	3.240	3.348	39.528
Potencial acumulado	3.348	6.480	9.828	13.068	16.416	19.656	23.004	26.352	29.592	32.940	36.180	39.528	256.392
% Ocupação	34,14%	16,32%	39,58%	46,54%	56,51%	49,04%	70,10%	80,35%	68,77%	55,02%	39,69%	44,56%	50,05%
% Ocupação acumulada	34,14%	25,52%	30,31%	34,34%	38,86%	40,54%	44,84%	49,35%	51,48%	51,84%	50,75%	50,23%	41,85%

ENERGIA POR CAMA OCUPADA 2008

	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média
Electricidade	69,64	139,72	66,60	56,50	43,42	58,51	42,77	33,09	37,76	47,28	64,48	63,10	60,24
Gás	11,49	20,46	7,81	5,77	3,97	3,37	1,34	1,02	1,55	3,35	7,65	6,32	6,17
Água	0,64	1,24	0,52	0,48	0,44	0,56	0,45	0,38	0,39	0,46	0,47	0,48	0,54

CUSTO POR CAMA OCUPADA 2008

	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média
Electricidade	5,76	11,91	5,38	4,60	3,50	4,62	3,50	2,68	3,09	3,80	5,30	4,99	4,93
Gás	5,41	9,85	3,77	2,86	1,98	1,71	0,79	0,60	0,91	2,12	4,83	4,00	3,24
Água	1,50	2,90	1,23	1,14	1,04	1,31	1,05	0,89	0,92	1,09	1,11	1,12	1,28
TOTAL	12,67	24,66	10,39	8,60	6,52	7,65	5,34	4,17	4,92	7,01	11,23	10,12	9,44

CUSTOS ENERGÉTICOS - unidade

	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média
Electricidade - (€/kWh)	0,08	0,09	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
Gás - (€/m^3)	0,47	0,48	0,48	0,50	0,50	0,51	0,59	0,59	0,59	0,63	0,63	0,63	0,55
Água - (€/m^3)	2,34	2,35	2,37	2,36	2,36	2,36	2,35	2,35	2,36	2,36	2,37	2,37	2,36

Kgep

	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Total
Electricidade	23.083	20.706	25.592	24.707	23.822	26.964	29.110	25.817	24.399	25.258	24.046	27.302	300.805
GN	10.771	8.571	8.489	7.140	6.153	4.388	2.577	2.245	2.834	5.057	8.062	7.730	74.019
Total Kgep	33.854	29.277	34.081	31.847	29.975	31.353	31.687	28.062	27.233	30.314	32.108	35.032	374.823
Camas	1.143	511	1.325	1.508	1.892	1.589	2.347	2.690	2.228	1.842	1.286	1.492	19.853
Kgep / cama	29,62	57,29	25,72	21,12	15,84	19,73	13,50	10,43	12,22	16,46	24,97	23,48	18,88

Custo / Kgep

	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média
€ / Kgep	0,377	0,380	0,356	0,353	0,346	0,321	0,318	0,314	0,327	0,360	0,405	0,383	0,353

I.E.E

	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Total
I.E.E (1) - kgep / cama oc	29,6	57,3	25,7	21,1	15,8	19,7	13,5	10,4	12,2	16,5	25,0	23,5	18,9
I.E.E (2) - kgep / A.U	6	6	6	6	6	6	6	5	5	6	6	7	66

Figura 4.6 - Consumos e Custos Energéticos de um hotel (Fonte: Domoserve - Gestão Técnica de Edifícios, Lda)

4.5 Auditorias de Eficiência Energética

A realização de uma auditoria energética exige uma série de orientações pré-definidas e acções para garantir o correcto desenvolvimento e implementação da mesma, para que mais tarde, a equipa auditora seja capaz de desempenhar as suas tarefas com êxito.

As auditorias energéticas podem ser definidas como os estudos abrangentes através do qual analisamos a situação energética do edifício e todas as instalações/divisões que o compõe, comparando mudanças, acções e modificações a fim de obter uma solução harmoniosa e ideal que levam ao menor gasto de energia, uma melhoria dos serviços, durabilidade do equipamento e uma maior sensação de conforto para os utilizadores das instalações.

No entanto é usual distinguirem-se dois tipos de auditorias: as auditorias simples e as auditorias completas. As auditorias completas podem englobar um maior ou menor número de medições e respectivas análises.

Toda as auditorias devem englobar um conjunto de acções, entre as quais:

- Inquérito ao funcionamento do edifício (do processo, no caso de industrias)

- Informação relativa aos consumos

- Análise de resultados

- Proposta de alterações

A informação relativa aos consumos é determinante na análise dos resultados e subsequente proposta de alterações. O grau de análise que pode ser efectuado depende do nível de informação obtida. Uma informação genérica não permite uma análise detalhada e não garante que sejam tomadas as medidas mais economico-eficientes para a redução de consumo energético desejado.

Sendo assim, podemos definir como auditoria simples, aquelas que utilizam a informação relativa aos consumos existentes, através da sua facturação no que diz respeito aos diferentes tipos de energia e de água. Nalguns casos de auditorias no sector dos edifícios esta informação é complementada utilizando as curvas de consumo características aplicadas ao consumo global e medição pontual de condições interiores. Para os edifícios, uma auditoria simples permite estabelecer o consumo específico ou o Índice de Eficiência Energética (IEE), que pode ser comparado com valores limites pré-estabelecidos de consumos padrão. No caso das auditorias no sector da indústria, a informação relativa aos consumos existentes é

complementada com a informação relativa ao processo (processo de fabrico, linhas de produção) que inclui as características do equipamento principal e horas de funcionamento. Uma auditoria simples permite estabelecer os coeficientes de consumo energético que podem ser comparados com valores limites estabelecidos pelo RSECE e subsequentes publicações dos coeficientes a cumprir.

Por sua vez, as auditorias completas permitem a monitorização dos sistemas. O número e tipo de medições a efectuar é variável. A decisão sobre o tipo de medições efectuar deve basear-se num conhecimento prévio do tipo de edifício ou indústria em análise.

Uma auditoria completa pode incluir:

- Medição das condições da envolvente,
- Medição das condições interiores e exteriores,
- Medição desagregada do consumo por equipamentos ou grupos de equipamentos,
- Medição do consumo por áreas.

O tipo de medição também é variável dependendo do equipamento disponível e do edifício em análise (edifício de serviços climatizado, processo industrial, etc.). Excluem-se os casos em que o edifício ou indústria possua um sistema de gestão com informação detalhada sobre as condições de funcionamento dos diversos equipamentos e condições do ar.

A utilização duma auditoria simples poderá ser suficiente para que seja cumprida a legislação, mas na maioria dos casos não será suficiente para se poder determinar a melhor solução técnico-económica. No entanto os custos associados e a dimensão da empresa podem justificar a realização deste tipo de auditorias. As vantagens das auditorias simples são a sua curta duração e portanto a obtenção duma resposta rápida e o seu reduzido custo. Tendo em atenção a qualidade dos resultados, devem ser previamente analisadas a dimensão dos custos e a energia envolvidas antes de se proceder à escolha entre uma auditoria simples e uma auditoria completa.

As auditorias simples apenas permitem uma informação a nível mensal, sendo a definição de "1 mês" aproximada devido à facturação não corresponder a medições efectuadas sempre à mesma hora e no mesmo dia do mês. A obtenção de valores horários ou com intervalos de tempo inferiores apenas é possível caso seja efectuada uma auditoria completa com registo dos valores através dum sistema de aquisição de dados.

Estas auditorias são realizadas por *Peritos Qualificados* (PQ), técnicos devidamente credenciados e qualificados, registados na ADENE, com as valências energia (E), qualidade do ar interior(QAI) ou ambas (E+QAI).

A validade do Certificado de Desempenho Energético e da Qualidade do Ar interior (CE), para os vários tipos de edifício, são:

- Estabelecimentos com crianças, idosos, hospitais, clínicas e similares – 2 anos
- Edifícios habitacionais – 10 anos
- Edifícios com actividades comerciais, serviços, turismo, transportem, actividades culturais, escritórios e similares – 3 anos
- Restantes Casos – 6 anos

4.5.1 Aparelhos de Medida a utilizar nas Auditorias Energéticas

Para uma correcta realização da Auditoria Energética, a recolha real dos dados da instalação, é essencial pois só assim se pode chegar a ter um conhecimento verdadeiro e fiável, tanto dos parâmetros técnicos como do conforto das instalações.

Um dos aspectos fundamentais da auditoria energética é o registo fotográfico ou o raio-X das instalações, para que se possa conhecer as instalações e só depois agir.

Na maioria dos casos é necessário estabelecer uma serie de medições e gravações, com equipamentos devidamente calibrados, para posteriormente analisar todos os dados recolhidos de cada dispositivo de medição e então tirar conclusões e acções.

Sendo assim os dispositivos de medição mais utilizados nas auditorias energéticas são:

- **Analisador de Redes**

O analisador de rede é um dispositivo usado para medir, registar e, geralmente, arquivar/conservar, os parâmetros eléctricos mais significativos duma instalação. Para o funcionamento adequado dos equipamentos e para obter um conjunto abrangente de medições da instalação, é necessário ter as pinças voltímetricas e amperimétricas do equipamento analisador de rede que está a ser utilizado.

Figura. 4.7 - Analisador de Redes

Dentro dos parâmetros mais significativos que o analisador de redes pode recolher, distingue-se:

- Tensão (V)
- Intensidade (A)
- Potencia Efectiva (kW)
- Potencia Aparente (kVA)
- Potência reactiva (kVAr)
- Factor de Potencia (cosφ)
- Ângulo de fase (º)
- Frequência (Hz)
- Valores máximos e mínimos de potências e intensidades

- **Pinças Amperimétricas**

A Pinça Amperimétrica, é um instrumento de medição que permite quantificar a intensidade da corrente que flui através de condutores sem a necessidade de interromper o funcionamento normal do circuito. Consoante a utilização das pinças amperimétricas, consegue-se obter de uma forma fácil e rápida os valores da intensidade da corrente que circula, seja em DC ou AC.

Figura. 4.8 - Pinças Amperimétricas

- **Luximetro**

O Luximetro é um dispositivo utilizado para a medição dos níveis de iluminação de uma determinada área. Trabalha através de uma célula fotoeléctrica que recebe a intensidade da luz e, depois transforma-a em electricidade, os resultados são expressos em lux. Pode ser usado para medições de nível iluminação em espaços interior como para a iluminação das áreas exteriores dos complexos empresariais e/ou habitações.

Figura. 4.9 - Luximetro

- **<u>Termohigrometro</u>**

Consoante a utilização deste equipamento, e tal como o seu próprio nome indica, através dele é possível conhecer os valores de temperatura (ºC) e humidade relativa (%) do ambiente nos espaços interiores que se está a auditar.

Figura. 4.10 - Termohigrometro

- **<u>Anemómetros</u>**

Consoante a utilização deste equipamento, e tal como o seu próprio nome indica, através dele é possível conhecer os valores de temperatura (ºC) e humidade relativa (%) do ambiente nos espaços interiores que se está a auditar.

Figura. 4.11 - Anemómetros

- **<u>Caudalimetros</u>**

Um caudalimetro, é um instrumento utilizado para a medição dos caudais dos fluidos. Estes equipamentos são habitualmente colocados em linha com a tubagem onde passa o fluido que se está a medir.

Existe uma ampla variedade e tipologias de caudalimetros, desde os mais tradicionais aos mais evoluídos do tipo eléctrico, electrónico ou ultrasonicos

Figura. 4.12 - Caudalimetro Ultrasónico Portátil

➢ **Manómetros Digitais**

Um manómetro, é um instrumento utilizado para a medição da pressão dos fluidos, geralmente determinado a diferença de pressão entre o fluido e a pressão local. Não obstante, a maioria dos manómetros existentes no mercado são capazes de medir os valores de pressão absoluta, pressão relativa e são aplicáveis para a medição destes valores tanto o ar como para líquidos.

Figura. 4.13 – Manómetros Digitais

➢ **Medidor de Distancias a laser**

A utilização destes equipamentos, é muito útil na obtenção de distâncias que não são muito fáceis de obter, devido aos ângulos/planos existentes nas diversas áreas habitacionais/industriais, assim como para a medição de longitudes e cotas dos espaços para posteriormente estudar soluções possíveis a aplicar nesses mesmos espaços.

Os resultados destes equipamentos de medida são de uma altíssima fiabilidade, pois a sua tolerância de medida tem uma ordem de grandeza em milímetros, quando se está a efectuar medições em metros.

Figura. 4.14 – Medidor de Distancias a laser

- **Analisador de Gases de Combustão**

A utilização desta gama de equipamentos é de extrema importância para as auditorias energéticas, em qualquer tipo de edifício (habitacional, Serviços e/ou industria), uma vez que a maioria destes edifícios tem caldeiras para dar respostas às suas necessidades de aquecimento.

Como tal, implica que as mesmas tenham um bom funcionamento em benefício do sistema global da instalação de aquecimento, para assim ter um melhor desempenho em termos de eficiência energética.

Estes equipamentos podem dar informações sobre diversos parâmetros, tais como, o rendimento da caldeira, valores relativos ao oxigénio (O_2), Monóxido de Carbono (CO) ou a Temperatura.

Figura. 4.15 - Analisador dos Gases de Combustão

Dentro Desta gama de equipamentos de medida, existem os *Opacimetros*, que são constituídos por um sensor onde se pode verificar a visibilidade, mediante a luz dispersada com as partículas e mediante o qual se é capaz de conhecer a opacidade dos vapores de combustão, parâmetro que indica as emissões para a atmosfera, assim como efectua a avaliação de desempenho da instalação.

Figura. 4.16 - Opacimetro

- **Termografia**

A termografia é uma técnica de inspecção não destrutiva e não invasiva que tem como base a detecção da radiação infravermelha. Através desta técnica é possível identificar regiões, ou pontos, onde a temperatura se encontra alterada em relação a um padrão pré-estabelecido. Permitindo assim a identificação e localização de alterações ou problemas na instalação.

Na realidade quando se utiliza um equipamento de termografia para medir temperatura estamos a medir a intensidade de radiação electromagnética na banda dos infravermelhos.

Figura. 4.17 - Câmaras Termográficas Portáteis

Bibliografia

[1] José Paulo Saraiva Cabral, "Organização e Gestão da *Manutenção – dos conceitos à pratica …",* edições Lidel

[2] José Paulo Saraiva Cabral, "Gestão da *Manutenção de Equipamentos, Instalações e edificios",* edições Lidel

[3] J. P. Souris, "*Manutenção Industrial – Custo ou Beneficio?",* edições Lidel

[4] Richard B. Chase , Nicholas J. Aquilano, *"Gestão da Produção e das Operações - *Perspectiva do Ciclo de vida"*, edições Monitor

[5] A. Courtois, M. Pillet e C. Martin, "*Gestão da Produção*", edições Lidel

[6] Carlos Varela Pinto, "*Organização e Gestão da Manutenção*", edições Monitor

[7] Carlos Manuel Inácio da Silva, *"A função Manutenção na empresa Industrial – Aplicação a um caso concreto de uma grande unidade fabril",* Fundação Nova Europa – Ubi

[8] Victor Monteiro, "*Manutenção e Uso de Equipamentos Hoteleiros*", edições Lidel

[9] Francisco Rey Sacristán, "*Manual de Manutenção de Maquinas e Equipamentos Electricos*", edições Plátano.

[8] Decreto-lei 79/2006 de 4 Abril - *Regulamento dos Sistemas Energéticos de Climatização em Edifícios (RSECE)*

[9] Decreto-lei 78/2006 de 4 Abril – *Regulamento sobre o desempenho energético dos edifícios (desempenho energético e da qualidade do ar interior dos edifícios)*

[10] Decreto-Lei 80/2006, de 4 de Abril - *Regulamento das Características de Comportamento Térmico dos Edifícios (RCCTE).*

[11] Directiva Comunitária 2002/91/CE 16 de Dezembro de 2002- a emissão de Certificados Energéticos

[12] Portaria n.º 817/2004, de 16 de Julho - *Aprova o modelo da ficha técnica da habitação*.

[13] Projecto de Norma prEN 15217:2005 – *Desempenho Térmico de edifícios e seus Componentes*

[14] Norma Portuguesa NP EN 15341:2009 – *Manutenção, Indicadores de desempenho da manutenção (KPI)*

[15] Norma Portuguesa NP EN 13306:2007 – *Terminologia da Manutenção*

[16] Norma Portuguesa NP EN ISO 9001:2008 – *Sistemas de Gestão da Qualidade – Requisitos*

[17] Norma Portuguesa NP EN ISO 9000:2005 – *Sistemas de Gestão da Qualidade – Fundamentos e Vocabulário*

[18] www.adene.pt

[19] www.inci.pt

[20] www.apmi.pt

Anexos

Anexo 1 – Exemplo de um Processo e Procedimento

Anexo 2 – Exemplo de uma Instrução de Trabalho e Ficha de Manutenção

Anexo 3 – Exemplos de vários Impressos necessários à Gestão da Manutenção

ANEXO 1

Exemplo de um Processo e Procedimento

Anexo 1.1 - «P08.00 - Gestão da Manutenção»

Anexo 1.2- « PQ04.00 - Pedido à Manutenção»

0. MAPA DE EDIÇÕES

Edição	Data	Páginas Alteradas	Descrição
1	16/05/2011		Elaboração inicial do processo

1. OBJECTIVO

Definir o modo de gerir e manter as infra-estruturas, equipamentos e ambiente de trabalho necessários para atingir a conformidade com os requisitos do serviço/produto.

2. ÂMBITO

Aplica-se a todos as infra-estruturas, equipamentos e ambiente de trabalho relevantes para a qualidade dos serviços/produto prestados/efectuadas pela empresa.

3. REFERÊNCIAS

Manual da Qualidade

NP EN ISO 9000:2005 – Sistemas de Gestão da Qualidade – Fundamentos e Vocabulário

NP EN ISO 9001:2008 – Sistemas de Gestão da Qualidade – Requisitos

NP EN 13306:2007 – Terminologia da Manutenção

NP 4483 : 2008 – Sistemas de Gestão da Manutenção - Requisitos

4. ABREVIATURAS E DEFINIÇÕES

Todas as definições, utilizadas na elaboração deste procedimento devem ser reportadas à norma NP EN ISO 9000:2005 – Sistemas de Gestão da Qualidade – Fundamentos e Vocabulário.

Bem - É qualquer elemento, componente, aparelho, subsistema, unidade funcional, equipamento ou sistema que possa ser considerado individualmente."

SGQ – Sistema de Gestão da Qualidade

PM – Pedido á Manutenção

Doc. – Documento

OT – Ordem de Trabalho

DM – Departamento de Manutenção

RQ – Responsável da Qualidade

Resp. - Responsável

GE – Gerência

5. ENTRADAS E SAÍDAS DO PROCESSO

ENTRADA	SAÍDAS
- Necessidade aquisição de recursos - Necessidade de manutenção de recursos - Necessidade de cumprimento de requisitos legais e estatutários - Melhoria do SGQ - Planos de Manutenção - Ocorrência de avarias	- Disponibilização de Recursos - Infra-estruturas, equipamentos e ambiente de trabalho conformes - Cumprimento dos requisitos legais e estatutários - Desempenho nos Processos - Alterações que afectam o SGQ - Planos e Registos de acções de manutenção - Registo das acções de manutenção correctiva - Registos das Acções de Manutenção Preventiva - Relatórios das Actividades - Histórico

6. ANÁLISE DE DADOS

Indicador	Métricas	Objectivo Meta
Taxa de Avarias por ano	$\lambda c = \left(\sum \frac{\text{Nº avarias no periodo}}{\text{Nº dias no periodo}} \right) \times 365$	
Custo dos Materiais de Manutenção	$\frac{\text{Custo Total dos Materiais de Manutenção}}{\text{Custo Total da Manutenção}} \times 100$	
Custos da Manutenção Correctiva	$\frac{\text{Custo da Manutenção Correctiva}}{\text{Custo Total da Manutenção}} \times 100$	
Custos da Manutenção Preventiva	$\frac{\text{Custo da Manutenção Preventiva}}{\text{Custo Total da Manutenção}} \times 100$	
Custo Total da Manutenção do Edifico	$\frac{\text{Custo Total da Manutenção}}{\text{Area util do edificio}}$	
Custo Total dos Contratos	$\frac{\text{Custo Total dos Contratos}}{\text{Custo Total da Manutenção}}$	
Tempo Gasto em Reparações	$\frac{\text{Tempo Total de Reparações}}{\text{Nº Total de Avarias}}$	

7. DESCRIÇÃO DO PROCESSO

Fluxograma	Descrição	Resp.
Início 1 Determinar necessidades de Aquisição/Instalação de Bens	**1.** Anualmente a Gerência convoca uma reunião com o Departamento manutenção e outros Departamentos envolventes a fim de determinar a necessidade de adquirir e/ou instalar novos bens, relevantes para a qualidade dos serviços/produtos prestados.	GE
Necessidade de Aquisição/ Instalação de novos Bens? — Sim → 2 Pedir Orçamento	**2.** No caso de surgir a necessidade de adquirir um novo bem, o responsável do DM efectua uma pesquisa de mercado pedindo vários orçamentos para o bem em causa.	DM
Orçamento Aceite? — Não → 3 Arquivar	**3.** Na eventualidade dos orçamentos não forem aceitas pela gerência, arquivar os mesmos e agir consoante as instruções da gerência.	DM
Sim → 4 Adquirir o Bem P10	**4.** Adquirir o Bem de acordo com o descrito no processo P10 – Compras	
5 Codificar P08.01 P08.02 P08.05 P08.08 P08.09	**5.** No caso do Bem adquirido for um equipamento, este deve ser codificado e registar o mesmo na listagem de Equipamentos (**P08.01**). Registar todas as informações referentes ao equipamento no impresso **P08.05** – Ficha de Equipamento, bem como, verificar/compor o Manual técnico do equipamento de acordo com os requisitos expressos no impresso **P08.02** – Constituição do manual técnico do equipamento. No caso do Bem for a aquisição/construção de uma infra-estrutura , este deve ser codificado e registar o mesmo na listagem de Infra-Estruturas (**P08.08).**	DM
6 Elaborar Planos de Manutenção P08.09	**6.** De modo a garantir a operacionalidade das infra-estruturas, equipamentos e ambiente de trabalho, elaborar planos e inspecções de manutenção (**P08.09** – Plano de Manutenção). Os planos e inspecções de manutenção a realizar e a respectiva frequência de realização de acordo com as instruções do fabricante.	DM
Não → 7 Elaborar Planeamento da Manutenção P08.07 Planeamento ok? — Não / Sim	**7.** Face aos bens que são sujeitas acções de manutenção preventiva é elaborado anualmente o Plano Anual da Manutenção (**P08.07**).	DM
8 Efectuar Pedido Manutenção P08.12 PQ04	**8. e 9.** Se o Plano Anual da Manutenção for aprovado, efectuar e realizar o pedido de manutenção de acordo com o descrito no procedimento **PQ04** – Pedidos à Manutenção.	
9 Realizar PM P08.03 P08.06	Também no caso de ocorrer uma avaria durante a utilização de qualquer tipo de bem é solicitada a realização de acções de manutenção correctiva, de forma a repor as adequadas condições de funcionamento, de acordo com o descrito no procedimento **PQ04** – Pedidos à Manutenção.	DM
Ocorreu avaria de inadequação ao uso? — Sim / Não	Tendo em conta todas as OT emitidas, o responsável pelo DM elabora mensalmente e/ou semanalmente o Calendário das intervenções da Manutenção (**P08.12)**, sejam estas curativas ou preventivas.	
	As inspecções efectuadas aos Bens em causa devem ser registadas no impresso **P08.06** – Inspecções, ou nos impressos apropriados para a situação a inspeccionar, como por exemplo **P08.03** – Lista de Verificação de Segurança Contra Incêndios .	
10 Efectuar Relatorio P08.10	**10.** O responsável pelo DM no final de cada ano civil, elabora o relatório de manutenção **(P08.10)** de cada equipamento e/ou infra-estrutura.	DM
11 Analise de Resultados P08.01 P08.08	**11.** Pelo menos uma vez por ano analisam-se os resultados das acções de manutenção de todos os bens registados na listagem de equipamentos **(P08.01)** e/ou na listagem de infra-estruturas (**P08.08**), verificando-se se os Planos de Manutenção (P08.09) se mantêm adequados às necessidade da empresa.	DM
Necessidade rever Planos ou Registos? — Sim → 12 Efectuar Alterações P08.09 P08.07	**12.** No caso de ser identificada a necessidade de efectuar ajustes ou correcções procede-se à revisão dos Planos de Manutenção **(P08.09)** e do Planeamento da manutenção **(P08.07)** caso seja aplicável	DM
Não → 13 Historico/Arquivo P08.11 Fim	**13.** Após a conclusão de todas as ordens de trabalho, estas devem ser arquivadas e actualizar o registo do histórico **(P08.11)** do Bem em causa. Também todos os relatórios e monitorizações efectuadas ao bem, devem ser arquivadas juntamente, complementando deste modo o histórico do Bem.	DM

8. ANEXOS

P08.01 – Listagem do Equipamento

P08.02 – Constituição do manual técnico do Equipamento

P08.03 – Lista de Verificação de Segurança contra Incêndios

P08.04 – Ordem de Trabalhos

P08.05 – Ficha de Equipamento

P08.06 – Inspecção

P08.07 – Planeamento da Manutenção

P08.08 – Listagem de Infra-estruturas

P08.09 – Planos de Manutenção

P08.10 – Relatório de manutenção

P08.11 – Histórico da Manutenção

P08.12 – Calendarização das Intervenções de Manutenção

0. MAPA DE EDIÇÕES

Edição	Data	Páginas Alteradas	Descrição
1	23/05/2011		Elaboração inicial do procedimento

1. OBJECTIVO

Definir o modo de solicitar pedidos de manutenção no que diz respeito às infra-estruturas, equipamentos e ambiente de trabalho necessários para atingir a conformidade com os requisitos do serviço/produto.

2. ÂMBITO

Aplica-se a todos as infra-estruturas, equipamentos e ambiente de trabalho relevantes para a qualidade dos serviços/produto prestados/efectuadas pela empresa.

3. REFERÊNCIAS

Manual da Qualidade

NP EN ISO 9000:2005 – Sistemas de Gestão da Qualidade – Fundamentos e Vocabulário

NP EN ISO 9001:2008 – Sistemas de Gestão da Qualidade – Requisitos

NP EN 13306:2007 – Terminologia da Manutenção

NP 4483 : 2008 – Sistemas de Gestão da Manutenção - Requisitos

4. ABREVIATURAS E DEFINIÇÕES

Todas as definições, utilizadas na elaboração deste procedimento devem ser reportadas à norma NP EN ISO 9000:2005 – Sistemas de Gestão da Qualidade – Fundamentos e Vocabulário.

SGQ – Sistema de Gestão da Qualidade

PM – Pedido á Manutenção

Doc. – Documento

OT – Ordem de Trabalho

DM – Departamento de Manutenção

RQ – Responsável da Qualidade

Resp. - Responsável

GE – Gerência

Bem - É qualquer elemento, componente, aparelho, subsistema, unidade funcional, equipamento ou sistema que possa ser considerado individualmente."

5. DESCRIÇÃO DO PROCEDIMENTO

FLUXOGRAMA	DESCRIÇÃO	RESP.
Inicio → 1 Pedido Manutenção (PM) → Manutenção Planeada? — Não → É urgente? — Sim → 2 Emissão da OT Correctiva → 3 Execução Imediata; É urgente? — Não → 4 Aprovação do Emissor da OT; Manutenção Planeada? — Sim → 5 Preparação e Orçamentação → 6 Emissão da OT → 7 Execução → 8 Relatório e Imputação de Custos → PM ok? — Não → Pedido Manutenção; Sim → 9 Historico → Fim	**1**.Solicitar a realização do PM (informaticamente ou no impresso **PQ04.01**). Registar a informação sobre: - O equipamento - Grau de urgência - Data/hora (a partir da qual se começa a contar o tempo de espera) - Sintoma detectado - Descrição telegráfica	Todos
	2. No caso, do PM não ser planeado e for urgente, passa imediatamente para a área de intervenção técnica correspondente (verificar a necessidade de subcontratar equipas técnicas externas), abrindo-se e emitindo-se uma ou mais OT's (**P08.04**), consoante as necessidades. Dar informação ao requisitante do estado do PM ("em atendimento"). O critério para a classificação dos graus de urgência encontra-se descrito na instrução de trabalho **IT.PQ04.01** – Critérios de Classificação em graus de urgência.	DM DM
	3. Iniciar a realização do trabalho, sob a responsabilidade da área de intervenção técnica correspondente.	DM
	4. No caso, do PM não ser planeado nem urgente, será necessário que seja aprovado pelo responsável da manutenção a emissão de uma OT (**P08.04**). Caso contrário, o PM adquire o estado "não aprovado". Neste caso, informar o requisitante do estado do PM e a respectiva razão.	DM
	5. Efectuar e elaborar a devida orçamentação para o PM solicitado. O responsável da manutenção deverá ter em conta, todos os materiais, equipamentos e equipas a contratar/contactar para dar resposta às necessidades do PM efectuado.	DM
	6. O responsável pela manutenção, emite a OT(**P08.04**), dando informação ao encarregado (transitando assim a responsabilidade pela execução da mesma para este técnico). A OT deve ser emitida, apenas quando a sua realização for viável.	DM
	7. Executar a OT solicitada para a data de realização decidida. Disponibilizar a informação do estado da OT ao requisitante, ou seja, "em curso" ou "emitida".	DM
	8. Após o encerramento de todas as OT's emitidas para o PM em questão, proceder à elaboração do relatório da intervenção efectuada e os custos que lhes foram imputados. Para a elaboração deste relatório deve-se ter em conta o registo da seguinte informação, à medida que a(s) OT(s) está nos estados "em curso" ou "terminada": - Quantificar o esforço humano (HH) - Quantificar o custo interno dos trabalhos (HH x Custo_.Padrão) - Identificar as peças que são utilizadas no(s) trabalho(s) - Quantificar os respectivos custos dos vários trabalhos e equipamentos - Outros recursos (serviços de terceiros, materiais não codificados, etc.) Informar o requisitante do PM que este já foi atendido e terminado.	DM
	9. Se o requisitante do PM ficar satisfeito com o pedido, o PM deve ser remetido para o histórico do trabalho e do equipamento (**P08.11**), encerrando desde modo o pedido. Caso contrário, reformula-se e repete-se o processo.	DM

6. ANEXOS

- ✓ PQ04.01 – Pedidos à manutenção
- ✓ P08.04 – Ordem de Trabalho
- ✓ P08.11 – Histórico da Manutenção
- ✓ IT.PQ04.01 Critérios de Classificação em graus de urgência.

1. OBJECTIVO

Descrever o modo como são caracterizados os critérios que permitiram classificar a prioridade dos trabalhos a executar, originado deste modo, uma ordem de serviço. Esta prioridade é concretizada pela classificação dos trabalhos em graus de urgência.

2. ÂMBITO

Aplica-se a todas as ordens de serviço elaboradas/geradas na empresa pelo departamento de manutenção.

3. MODO DE PROCEDER

- Identificar qual o grau de urgência a aplicar no serviço e registar na ordem de serviço (P08.04)

Grau de Urgência (Prioridade)	Caracterização	EFEITO
GP 1	Atribuído a todas as ocorrências que possam implicar: - Condições graves e imediatas de segurança do pessoal e ou instalações. - Inutilização do equipamento fabril - Perda irrecuperável de produção quer por paragem do sector produtivo quer por paragem dos sectores a montante e ou jusante	A resolução deste tipo de ocorrência terá inicia imediato mesmo acarretando a suspensão de outros trabalhos em curso e prosseguirá sem interrupções. Os pedidos respectivos poderão fazer-se telefonicamente ou verbalmente. Normalmente os trabalhos serão executados sem preparação.
GP 2	Grau atribuído a todas as ocorrências que, embora podendo influenciar a produção ou os seus custos, não se consideram como implicando uma perda irrecuperável de produção	Os trabalhos respectivos deverão iniciar-se a curto prazo (a titulo indicativo 48h após o seu pedido). São em princípio preparáveis, salvo limitações de tempo, e programáveis.
GP 3	Grau atribuído a todos os trabalhos que a curto prazo não influenciam negativamente a produção, mas contribuirão para a sua melhoria a prazo em termos de qualidade ou quantidade.	Deverão poder iniciar-se dentro de uma semana após o seu pedido. São preparados com prazo, inicio e duração fixados por acordo com a produção. São normalmente programáveis.
GP 4	Atribuído a todos os trabalhos não incluídos nos graus de prioridade anteriores e normalmente inclui os trabalhos tipo de «volante», obra nova ou alterações a efectuar a prazo	Deverão poder iniciar-se um mês após o seu pedido. São preparados e programados.

1. OBJECTIVO

Descrever o modo operatório a utilizar, a sequência das operações, materiais e peças a aplicar, ferramentas e aparelhagem de medida a utilizar, especialização, qualificação e quantidade de executantes, normas de segurança a observar e tempos previstos de execução para levar a cabo a manutenção planeada de um grupo electrogéneo de geração de energia eléctrica.

2. ÂMBITO

Aplica-se em centrais eléctricas normais de pequena potencia, assim como, em centrais de emergência cuja função é assegurar o fornecimento de energia eléctrica de modo a manter activos os serviços mínimos indispensáveis, como sucede por exemplo em hospitais e em grandes superfícies comerciais.

3. MODO DE PROCEDER

MANUAIS A CONSULTAR
- Motor :MAN D2876LE201 Set 2010, pág 107 - Alternador: Leroy Somer Jul 1995 - Grupo Gerador : MAN GM400

REGRAS DE SEGURANÇA
- Avisar a sala de controlo da data e hora da intervenção. - Colocar os dispositivos de funcionamento automático na posição STOP. - Desligar os cabos de alimentação das baterias de arranque. - Nas intervenções no alternador desligar TODOS os automatismos de arranque. - A não observação e cumprimento destas precauções, pode resultar ferimentos graves ou mortais. - A humidade é inimiga do alternador. Mantê-lo tão seco quanto possível (mantenha os seus membros superiores secos e isentos de suor (inclusive o rosto)). - Evitar cabelos compridos soltos (devem ser devidamente acondicionados através do vulgar “rabo de cavalo”).

ANTES DE ARRANCAR O GRUPO GERADOR
- Inspeccionar limpeza, sinais de fugas, desapertos e ligações. - Verificar o nível de combustível no depósito. - Verificar o nível de Óleo.

ANTES DE ARRANCAR O GRUPO GERADOR (CONT.)
- Verificar o nível de fluido de Refrigeração. - Verificar operacionalidade do carregador das baterias. - Baterias: limpar bornes e verificar níveis - Acumulador de poeiras do filtro de ar : verificar indicador e limpeza - Aquecedor do Bloco: verificar o funcionamento e temperatura (aprox. 32ºC). - Sistemas de protecção do motor: verificar operacionalidade dos indicadores. - Gerador e painel de controlo: Inspeccionar Componentes

ARRANCAR O GRUPO GERADOR
- Funcionar no mínimo 1 hora - Inspeccionar fugas, ruído, desapertos e operações em geral - Verificar nível óleo em quente - Verificar leituras da pressão do óleo - Alternador: verificar estabilidade, frequência (rpm) e voltagem

PARAR O GRUPO GERADOR
- Efectuar a inspecção-geral e corrigir o necessário. - Repor em ARRANQUE AUTOMÀTICO.

ANEXO 3

Exemplos de vários Impressos necessários à Gestão da Manutenção

Anexo 3.1 «P08.01.00 – Listagem do Equipamento»

Anexo 3.2 «P08.02.00 – Constituição do Manual técnico do Equipamento»

Anexo 3.3 «P08.04.00 – Ordem de Trabalhos»

Anexo 3.4 «P08.05.00 – Ficha de Equipamento»

Anexo 3.5 «P08.06.00 – Inspecção»

Anexo 3.6 «P08.07.00 – Plano Anual de Manutenção»

Anexo 3.7 «P08.08.00 – Listagem de infra-estruturas»

Anexo 3.8 «P08.09.00 – Planos de Manutenção»

Anexo 3.9 «P08.10.00 – Relatório de Manutenção»

Anexo 3.10 «P08.11.00 – Histórico da Manutenção»

Anexo 3.11 «P08.12.00 – Calendarização das Intervenções de Manutenção»

Anexo 3.12 «Ficha Técnica da Habitação»

MANUAL TÉCNICO DO EQUIPAMENTO	
CAPÍTULOS	**FINALIDADE/CONTEUDO**
1 **CARACTERÍSTICAS GERAIS**	- Permitir a identificação/codificação do equipamento, a sua localização, etc. - Sistematizar dados fixos relativos ao fornecedor, construtor ou representantes, relativos ao equipamento (desenhos, croquis, especificações diversas, rendimentos, etc. - Dar a conhecer alguns dados Técnicos, especialmente os «standardizados», rotinas de lubrificação, etc.
2 **PEÇAS DE RESERVA**	- Efectuar/Permitir o inventário e a identificação de todas as peças de reserva de que o equipamento possa vir a necessitar, incluindo: - Inventário das peças de reserva específicas - Identificar peças específicas mas comuns a vários equipamentos iguais ou afins. - Conter os elementos que articulam com a gestão de stocks (incluir recomendações diversas bem como desenhos e croquis de peças executáveis em oficina)
3 **DOCUMENTAÇÃO E CORRESPONDÊNCIA**	- Manter em arquivo cópia de documentação e correspondência relativos ao processo de aquisição e outros documentos posteriores com interesse.
4 **REGISTO DE INTERVENÇÕES**	- Manter o histórico do equipamento relativamente às intervenções de manutenção. - Arquivar elementos de suporte e consulta, tais como, Ordens de Trabalho, Relatórios de Execução, modificações efectuadas, etc. - Manter os dados Técnicos específicos das intervenções efectuadas a as suas causas, nomeadamente as revisões sistemáticas, medição de vibrações ou outras, e registos das avarias verificadas.
5 **EXECUÇÃO DE INTERVENÇÕES E ROTINAS ESPECIFICAS DE MANUTENÇÃO**	- Permitir a consulta de todos os elementos técnicos indispensáveis às intervenções e rotinas de manutenção a efectuar, bem como, à respectiva Preparação do Trabalho, nomeadamente: - Instruções de funcionamento - Horas de Funcionamento - Transporte e Manuseamento - Suspensão para aparelhos de elevação - Ferramentas especiais e acessórios - Folgas e Tolerâncias - Revisões sistemáticas - Preparação de trabalhos-padrão de manutenção preventiva ou de trabalhos repetitivos.

MANUAL TÉCNICO DO EQUIPAMENTO	
CAPÍTULOS	**FINALIDADE/CONTEUDO**
6 **DESENHOS, CROQUIS E FOTOS**	- Manter em arquivo os seguintes elementos: - Croquis e desenhos diversos - Fotografias de órgãos, partes do equipamento, etc. - Ábacos, curvas de funcionamento e rendimento
7 **MANUAIS E CATÁLOGOS**	- Incluir manuais de Funcionamento e de manutenção entregues pelo construtor ou fornecedor do equipamento - Manter outros documentos técnicos relevantes entregues pelo construtor ou fornecedor.

ORDEM DE TRABALHOS
Anexo 3.3

Nº ______

DATA: ___ / ___ /___

Identificação/Caracterização da OS

Área de Produção ______________________________ Centro de Custo __________

Especialidade : ☐ Mec. ☐ Elect. ☐ Electron. ☐ Civil ☐ Outra ________

☐ Equipamento ______________________________ Código : ________________

☐ Infra-estrutura ___________________________ Código : ________________

Grau de Prioridade: ☐ GP 1 ☐ GP 2 ☐ GP 3 ☐ GP 4

Descrição da OS

Intervenção / Tarefa

Descrição Geral dos trabalhos a efectuar	Tempo Previsto	Data de Entrega

Executantes e Horas de Intervenção

Executante		Hora de Inicio	Hora de fim	Tempo Total/Executante
Nº	Nome			
		____h ____min	____h ____min	
		____h ____min	____h ____min	
		____h ____min	____h ____min	
		____h ____min	____h ____min	

Tempo Total: ____ h _____ min Tempo Previsto: ____ h _____ min Concluído : ☐ Sim

Documentação Anexa

Identificação do Equipamento	FOTO
Designação ______________________________	
Código ______________________________	
Centro de Custo ______________________________	
Localização/Área de Produção ________________	
______________________________	

Descrição do Equipamento

Descrição

Função

Características Gerais

Fornecedor ______________________________

Marca ______________________________ Modelo ______________________________

Nº Serie ______________ Data de Aquisição ____/____/_____ Custo ____________ € ____

Entrada Funcionamento___/___/____ Contrato de Manutenção ____________ Valor ______€

Órgãos auxiliares

1 ______________________________ Qtde ________

2 ______________________________ Qtde ________

3 ______________________________ Qtde ________

4 ______________________________ Qtde ________

5 ______________________________ Qtde ________

6 ______________________________ Qtde ________

Ficha de Equipamento
Anexo 3.4

Desenhos

Nº ____________ Descrição ____

Nº ____________ Descrição ____

Nº ____________ Descrição ____

Nº ____________ Descrição ____

Características Técnicas

Tensão ______________ Caudal ______________ Peso ______________

Corrente: ______________ Pressão: ______________ Dimensões______________

Potencia: ______________ Temperatura: ______________ Velocidade______________

Documentação Anexa

Documentação Externa

Documentação Interna

Manutenção Preventiva

Descrição Sumária

INSPECÇÃO **Anexo 3.5**	**Nº** _____ **DATA:** ___ / ___ /___

Identificação/Caracterização

Tipo ________________________ Periodicidade___________________ Tempo Previsto _________

Área de Produção _________________________ Centro de Custo ___________________________

Nome Equip. ____ Código Equip. ____________________

Nº Horas Funcionamento _______________________

Descrição

Nº da Operação	Descrição da Operação	N	R	P	M	Relatório
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						

Documentação Anexa

Conclusão

Realizada por :______________________________ Função: _________________________________

Hora Inicio ____h____ min Hora do Fim ____h____ min Tempo Total ____ h ____ min

Inspecção Eficaz? ☐ **Sim** ☐ **Não** **Se não, emitir OS nº** __________

N- Situação Normal **R -** Reparado/ajustado durante a visita **P -** Necessário proceder a reparação **M -** Medição Efectuada

Observações

PLANO DE MANUTENÇÃO

Anexo 3.8

☐ Equipamento ________________________________ Código : __________________

☐ Infra-estrutura _______________________________ Código : __________________

Área de Produção ____

Centro de Custo : ____________________

FOTO

Manutenção Preventiva	Periodicidade							Quem Faz	Observações
	D	S	M	T	SM	A	O*		

D - Diária **S** - Semanal **M**-Mensal **T**- Trimestral **SM** – Semestral **A** – Anual **O*** - Outra 8escrever nas observações

PLANO DE MANUTENÇÃO
Anexo 3.8

Manutenção Preventiva	Periodicidade							Quem Faz	Observações
	D	S	M	T	SM	A	O*		

Registo de Notas

D - Diária **S** - Semanal **M**-Mensal **T**- Trimestral **SM** – Semestral **A** – Anual **O*** - Outra 8escrever nas observações

1. Manutenção e Custos Associados

MANUTENÇÃO	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	L	M	N	O	P	TOTAL
Nº Intervenções																
Tempo de Paragem																
Tempo Gasto em Mão de obra																

CUSTOS	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	L	M	N	O	P	TOTAL
Custos de Mão-de-obra																
Custos de Materiais																
Custos Adicionais																
Total																

A–avaria **B**-Melhoria; **C**-Preventiva; **D**-Lubrificação; **E**-Fugas; **F**-Calibração; **G**-Divisão; **H**-Reposição; **I**-Construção Mecânica; **J**-Verificação; **K**-Construção; **L**-Gravação; **M**-Construção Tubagem; **N**-Pedreiro; **O**-Manut. Preventiva; **P**- Inspecção

2. Monitorização dos Indicadores

- Cumprimento dos Indicadores? Sim ☐ Não ☐

Se não, abertura AC? Sim ☐ AC nº ________ Não ☐ Porque, ______________________________

- Alterar Planos de Manutenção? Sim ☐ Não ☐

Se sim, o quê ____

____

____

____

HISTÓRICO DA MANUTENÇÃO
Anexo 3.10

ANO ____________

Identificação/Caracterização

☐ Equipamento ______________________ Código : ____________ ☐ Infra-estrutura ______________________ Código : _

Nº OT	Tipo*	Descrição	Data Inicio	Data conclusão	Custo Mão-de-obra	Custo material

(*) **A**–avaria **B**-Melhoria; **C**-Preventiva; **D**-Lubrificação; **E**-Fugas; **F**-Calibração; **G**-Divisão; **H**-Reposição; **I**-Construção Mecânica; **J**-Verificação; **K**-Construção; **L**-Gravação; **M**-Construção Tubagem; **N**-Pedreiro; **O**-Manut. Preventiva; **P**- Inspecção

CALENDÁRIO DE INTERVENÇÕES DA MANUTENÇÃO

Anexo 3.11

Ano : ____________________ **Mês :** ________________________ **Semana :** _____________________________

Nº OT	Operação a realizar	Equipamento	Status	Centro Custo	Data Inicio	Data Limite	Horas Estimadas	Data da Intervenção	Equipa

FICHA TÉCNICA DA HABITAÇÃO

☐ provisória ☐ definitiva

1. Prédio urbano / fracção autónoma

Morada ____

Código Postal _______ - _____ ____

Inscrito na matriz predial da freguesia de ________________________________ art.º n.º _________

Registado na Conservatória do Registo Predial de ______________________________ n.º _________

Identificação da fracção autónoma ___________ Licença de utilização n.º __________ , emitida em _______ /____ / ____

Alvará de licença de construção n.º _________________, emitido em _______ /____ / ____ prazo previsto para conclusão das obras________

2. Promotor imobiliário

ou outro, nos termos do n.º 3 do artigo 3.º do D.L. 68/2004, de 25 de Março ☐

Nome ____ NIF/NIPC ______________

Morada ______________________________ Código Postal _____ - ___ ________________

3. Autor do projecto de arquitectura

Nome ______________________________ NIF/NIPC ______________ n.º______ ☐OA ☐_____________

Morada ______________________________ Código Postal _____ - ___ ________________

4. Autores dos projectos de especialidades

ESTRUTURAS	Nome______________________________ n.º______ ☐OE ☐ANET ☐______
DISTRIBUIÇÃO E DRENAGEM DE ÁGUAS	Nome______________________________ n.º______ ☐OE ☐ANET ☐______
DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉCTRICA	Nome______________________________ n.º______ ☐OE ☐ANET ☐______
DISTRIBUIÇÃO DE GÁS	Nome______________________________ n.º______ ☐OE ☐ANET ☐______
DISTRIBUIÇÃO DE RADIODIFUSÃO E TELEVISÃO	Nome______________________________ n.º______ ☐OE ☐ANET ☐______
INSTALAÇÕES TELEFÓNICAS	Nome______________________________ n.º______ ☐OE ☐ANET ☐______
ISOLAMENTO TÉRMICO (RCCTE)	Nome______________________________ n.º______ ☐OE ☐ANET ☐______
ISOLAMENTO ACÚSTICO	Nome______________________________ n.º______ ☐OE ☐ANET ☐______
__________________________	Nome______________________________ n.º______ ☐OE ☐ANET ☐______
__________________________	Nome______________________________ n.º______ ☐OE ☐ANET ☐______
__________________________	Nome______________________________ n.º______ ☐OE ☐ANET ☐______

5. Construtor

ou administração directa ☐

Nome ______________________________ NIF/NIPC ______________ Alvará n.º________

Morada ______________________________ Código Postal _____ - ___ ________________

6. Técnico responsável da obra

Nome ______________________________ NIF/NIPC ______________ ________ n.º_______

Morada ______________________________ Código Postal _____ - ___ ________________

Secção I – LOTEAMENTO

7. Descrição geral

N.º total de lotes [ ] N.º total de edifícios [ ] N.º de lugares de estacionamento público [ ] N.º total de fogos [ ]

N.º de edifícios por tipo de utilização:

Qt.	Tipo de utilização	Qt.	Tipo de utilização
	Edifícios exclusivamente de habitação		
	Edifícios mistos de habitação/comércio		
	Edifícios mistos de habitação/escritórios		

Equipamentos colectivos no loteamento, existentes ou previstos (E/P):

Qt.	Equipamento	E/P	Responsável pela promoção	Responsável pela gestão/manutenção
	Jardim público			
	Parque infantil			
	Piscina			
	Campo de jogos			

8. Planta de síntese do loteamento, cf. Portaria n.º 1110/2001, de 19 de Setembro ....ANEXO n.º ____

Secção II - EDIFÍCIO / PRÉDIO URBANO

9. Descrição geral do edifício

N.º do lote _____ Área de implantação do edifício ______ m2

Utilização dominante do edifício: ☐ Habitação multifamiliar ☐ Habitação unifamiliar ☐ Outra ____

N.º total de pisos [ ] N.º de pisos acima do solo ____ N.º de pisos abaixo do solo ____ N.º total de ascensores ____

N.º total de fogos [ ] Nº de fogos por tipologia: T0 ____ T1 ____ T2 ____ T3 ____ T4 ____ ≥T5 ____

Outros tipos de utilização e respectivas localizações:

Tipo de utilização	Piso(s)	Tipo de utilização	Piso(s)
Estacionamento			
Comércio			

Serviços acessórios:

Descrição	Área útil (m²)	Piso	Descrição	Área útil (m²)	Piso
Casa do porteiro					
Sala de condóminos					
Arrumos gerais do condomínio					

N.º de lugares de estacionamento reservado aos moradores:

Colectivo em garagem ____ Colectivo à superfície ____ Garagens privadas ____ Outro ____, qual? ______________________________

Condições de acesso a pessoas com mobilidade condicionada:

Altura máxima dos ressaltos existentes no percurso entre a rua de acesso e a entrada no edifício _____ cm

Características da(s) rampa(s) de acesso:

Inclinação máxima ___ % Largura mínima _____cm Guardas(S/N)___ Comprimento máx. entre patamares de descanso_____ m

Entrada no edifício e percurso até à entrada no fogo:

Altura máxima do painel de campainhas _____ cm Largura mínima da porta de entrada _____ cm

Largura mínima das portas entre espaços comuns (incluindo portas corta-fogo) _____ cm

Altura dos botões de chamada do ascensor____ cm Dimensão interior do ascensor _____ x _____ cm e largura mínima da porta _____ cm

Meios mecânicos alternativos à subida de escadas ou degraus: ____

Outras instalações/equipamentos de apoio à mobilidade (ex.: avisadores sonoros, etc.): ____

____

10. Fundações e estruturas

Tipos de fundações: ☐ Sapatas ☐ Estacas ☐ Outro __________________

Breve descrição da solução:

Tipos de estruturas: ☐ Betão armado ☐ Metálica ☐ Mistas aço/betão ☐ Madeira ☐ Alvenaria ☐ Outro __________________

Breve descrição da solução:

11. Coberturas

Tipos de coberturas: ☐ Terraço ☐ Inclinada ☐ Outro __________________

Breve descrição de todos os elementos constituintes, incluindo estrutura, revestimentos, isolamento térmico e respectiva espessura:

Breve descrição do sistema de drenagem de águas pluviais:

12. Paredes envolventes

Paredes exteriores e paredes encostadas ou comuns (meeiras) com outros edifícios, agrupadas por características construtivas semelhantes:

☐ Fachada(s) ☐ Empena(s) exterior(es) Orientação(ões): ☐ N ☐ NE ☐ E ☐ SE ☐ S ☐ SW ☐ W ☐ NW

Espessura total ___cm ☐ Pano simples ☐ Pano duplo ☐ Outro ___________________

Breve descrição de todos os elementos constituintes, incluindo localização e espessura do isolamento térmico:

☐ Fachada(s) ☐ Empena(s) exterior(es) Orientação(ões): ☐ N ☐ NE ☐ E ☐ SE ☐ S ☐ SW ☐ W ☐ NW

Espessura total ___cm ☐ Pano simples ☐ Pano duplo ☐ Outro___________________

Breve descrição de todos os elementos constituintes, incluindo localização e espessura do isolamento térmico:

☐ Parede(s) encostada(s) ☐ Parede(s) meeira(s)

Espessura total ___cm ☐ Pano simples ☐ Pano duplo ☐ Outro ___________________

Breve descrição de todos os elementos constituintes, incluindo localização e espessura do isolamento térmico:

13. Revestimentos de espaços comuns

Espaço	Piso	Paredes	Tecto
Átrio de entrada			
Espaços de distribuição (ex.: corredores, galerias, etc.)			
Escadas de distribuição			

14. Segurança contra intrusão

Breve descrição dos dispositivos de segurança contra intrusão, incluindo controlo de acessos e sistemas de alarme:

15. Segurança contra incêndio

Meios de detecção e alarme: ☐ Automáticos Locais:____

☐ Dispositivos de accionamento manual Locais:____

Meios de extinção: ☐ Extintores ☐ Redes de incêndio armadas ☐ Colunas secas ☐ Colunas húmidas ☐ Sprinklers ☐ _______________

Outros equipamentos/dispositivos: ☐ Controlo de fumos ☐ Iluminação de emergência ☐ Bloqueio automático de ascensores

☐ Sinalização dos caminhos de evacuação ☐ Portas corta-fogo ☐ Elevador p/ uso prioritário dos bombeiros ☐ ______________________

16. Gestão energética e ambiental

Controlo térmico de espaços comuns: ☐ Aquecimento ☐ Ar condicionado ☐ Sistemas passivos ☐ Outros____________________________

Ventilação de espaços comuns: ☐ Natural ☐ Mecânica, nos seguintes espaços: ____

Iluminação em espaços comuns: ☐ Natural ☐ Artificial, com accionamento ☐ Semi-automático (c/ temporizador) ☐ Automático (c/ sensores)

Evacuação de lixos: ☐ Recolha selectiva ☐ Conduta(s) de recolha ☐ Contentor(es) ☐ Compartimento/depósito de contentores

Ductos: ☐ Água ☐ Águas residuais ☐ Gás ☐ Electricidade ☐ ___________________________ ☐ ___________________________

Outros: ☐ Colectores solares p/ aquecimento de água ☐ _______________________________ ☐ ________________________________

17. Equipamentos ruidosos

Qt.	Equipamentos ruidosos	Potência sonora	Localização, referindo se estão em espaços contíguos a espaços habitáveis
	Grupo hidropressor	Lw=____dB(A)	
	Gerador	Lw=____dB(A)	
	Máquinas dos ascensores	Lw=____dB(A)	
	Automatismos de portas de garagens	Lw=____dB(A)	
	Sistema centralizado de ventilação	Lw=____dB(A)	
	Sistema de ar condicionado	Lw=____dB(A)	
	Posto transformação de corr. eléctrica	Lw=____dB(A)	
	Outro__________________________	Lw=____dB(A	

Breve descrição das soluções de isolamento acústico e de isolamento face à transmissão de vibrações:

18. Comunicação e entretenimento

Breve descrição do sistema de distribuição de sinal audio:

Breve descrição do sistema de distribuição de sinal video:

Breve descrição do sistema de comunicação de dados:

19. Outra informação

Instruções sobre uso e manutenção do edifício, equipamentos de uso comum e serviços contratados de manutenção:

Descrição	ANEXO n.º

☐ Regras de funcionamento do condomínio, ANEXO n.º_____

20. Materiais, equipamentos e fabricantes

Materiais de construção, com destaque para os de revestimento de fachadas e de espaços comuns:

Material	Local de aplicação	Fabricante

Equipamentos de uso comum instalados no edifício (ex.: ascensores, ventiladores/extractores, detectores de fumos e gases, etc.):

Equipamento	Localização	Fabricante	Garantia (anos)

Identificação dos fabricantes referidos nos quadros anteriores, com indicação de moradas e contactos:

Fabricante	Morada e contacto

21. Planta de implantação do edifício, cf. Portaria n.º 1110/2001, de 19 de Setembro .:..ANEXO n.º ____

22. Planta simplificada do piso de entrada, com indicação da orientação do edifício, e com a localização das portas exteriores, circulações horizontais, escadas e ascensores ....ANEXO n.º ____

Secção III - HABITAÇÃO / FRACÇÃO AUTÓNOMA

23. Descrição geral da habitação

Orientação(ões) da(s) fachada(s): ☐N ☐NE ☐E ☐SE ☐S ☐SW ☐W ☐NW   Área bruta da habitação ______ m²

Tipologia do fogo: ☐T0 ☐T1 ☐T2 ☐T3 ☐T4 ☐≥T5____   N.º de pisos____   Área bruta do fogo ______m² Área útil do fogo ______m²

Área útil dos compartimentos/espaços do fogo:

Qt.	Compartimento/espaço	Área útil (m²)	Qt.	Compartimento/espaço	Área útil (m²)

Dependências do fogo (ex.: lugares em garagem, arrecadações, varandas, quintais, etc.):

Qt.	Dependência	Localização	Área útil (m²)

24. Paredes

Paredes	Espessura total (cm)	Breve descrição de todos os elementos constituintes, incluindo localização e espessura do isolamento térmico
Paredes interiores de separação de compartimentos		
Paredes confinantes com outros fogos		
Paredes entre o fogo e os espaços comuns do edifício		
Paredes entre o fogo e a(s) caixa(s) do(s) elevador(es)		
Paredes entre o fogo e locais de comércio ou serviços		

25. Pavimentos e escadas

Pavimentos e escadas	Espessura total (cm)	Breve descrição de todos os elementos constituintes, incluindo localização e espessura de eventual isolamento térmico
Pavimentos entre fogos		
Pavimentos entre o fogo e locais de comércio ou serviços		
Pavimentos entre o fogo e garagem		
Esteira (separação entre o fogo e cobertura)		
Pavimentos intermédios do fogo (ex.: fogo em duplex, etc.)		
Escadas no interior do fogo		

26. Revestimentos

Descrição dos revestimentos por tipos de compartimentos/espaços do fogo:

Compartimento/espaço	Piso	Paredes	Tectos

27. Portas

Portas	Largura livre (cm)	Breve descrição da sua constituição
Porta principal de acesso ao fogo		
Porta(s) de acesso a espaços exteriores privados		
Porta(s) interior(es) local____________________		
Porta(s) interior(es) local____________________		
Porta(s) interior(es) local____________________		

28. Janelas e sistemas de protecção dos vãos

Descrição das janelas, agrupadas por características semelhantes, referindo características especiais (tais como corte térmico na caixilharia, no preenchimento, ou em ambos, utilização de vidro acústico, etc.) e características certificadas, e indicando os compartimentos onde estão colocadas.

☐ janela(s) simples ☐ janela(s) dupla ☐ de abrir ☐ de correr ☐ fixa ☐ basculante ☐ de guilhotina ☐ oscilo-batente ☐ pivotante

Qt.	Dimensões (lxh em cm)	Material da caixilharia	Envidraçado (simples/duplo)	Características especiais	Características certificadas	Compartimentos
	____x____ ____x____					
Sistema de protecção dos vãos: ____________________						

☐ janela(s) simples ☐ janela(s) dupla ☐ de abrir ☐ de correr ☐ fixa ☐ basculante ☐ de guilhotina ☐ oscilo-batente ☐ pivotante

Qt.	Dimensões (lxh em cm)	Material da caixilharia	Envidraçado (simples/duplo)	Características especiais	Características certificadas	Compartimentos
	____x____ ____x____					
Sistema de protecção dos vãos: ____________________						

☐ janela(s) simples ☐ janela(s) dupla ☐ de abrir ☐ de correr ☐ fixa ☐ basculante ☐ de guilhotina ☐ oscilo-batente ☐ pivotante

Qt.	Dimensões (lxh em cm)	Material da caixilharia	Envidraçado (simples/duplo)	Características especiais	Características certificadas	Compartimentos
	____x____ ____x____					
Sistema de protecção dos vãos: ____________________						

29. Ventilação e evacuação de fumos e gases

Breve descrição do sistema de ventilação e evacuação de fumos e gases no interior do fogo:

30. Instruções e garantia

Instruções sobre o uso e a manutenção da habitação e dos equipamentos nela incorporados:

Descrição	ANEXO n.º

Garantia da habitação:

Prazo ______ (anos)	Descrição do modo de accionamento em caso de defeitos:

31. Materiais, equipamentos e fabricantes

Materiais de construção, com destaque para os de revestimento de piso e de paredes:

Material	compartimento(s)/espaço(s)	Fabricante

Equipamento e mobiliário incorporado na habitação, nomeadamente de cozinha e de casa de banho, aparelhos de ar condicionado, roupeiros, etc.:

Equipamento/mobiliário	compartimento(s)/espaço(s)	Fabricante	Garantia (anos)

Identificação dos fabricantes referidos no quadro anterior, com indicação de moradas e contactos:

Fabricante	Morada e contacto

32. Planta simplificada do piso de acesso ao fogo, com destaque para a localização do fogo e espaços comuns, e com indicação da localização de extintores portáteis e das saídas de emergência em caso de incêndio. Escala mínima 1:200 ....ANEXO n.º ____

33. Planta(s) simplificada(s) da habitação, com identificação de todos os compartimentos e a localização dos equipamento, fixos ou móveis, incorporados na habitação. Escala mínima 1:100 ....ANEXO n.º ____

34. Planta simplificada da rede de distribuição de água do fogo, com o posicionamento dos ramais e prumadas em relação a pavimentos e paredes e indicação do material das tubagens e respectivo isolamento térmico. Escala mínima 1:100 ......ANEXO n.º ____

35. Planta simplificada da rede de drenagem de águas residuais do fogo, com o posicionamento dos ramais e prumadas em relação a pavimentos e paredes e indicação do material das tubagens. Escala mínima 1:100 ....ANEXO n.º ____

36. Planta simplificada da rede de distribuição de energia eléctrica do fogo, incluindo identificação do material de enfiamento dos cabos. Escala mínima 1:100 ....ANEXO n.º ____

37. Planta simplificada da distribuição de gás no fogo, com indicação do material das tubagens e do tipo de gás a utilizar. Escala mínima 1:100 ....ANEXO n.º ____

38. Planta simplificada do sistema de climatização e aquecimento, incluindo a localização dos equipamentos. Escala mínima 1:100 ....ANEXO n.º ____

39. Planta(s) simplificada(s) da(s) rede(s) de comunicação, incluindo comunicação telefónica, comunicação de dados e comunicação de sinal audio e video. Escala mínima 1:100 ....ANEXO n.º ____

OS RESPONSÁVEIS PELA INFORMAÇÃO(*)

____

(assinatura do promotor imobiliário)

____

(assinatura do técnico responsável da obra)

(*) No caso da versão provisória da Ficha, as assinaturas dos responsáveis pela informação constam da página seguinte.

Assinaturas dos autores dos projectos

ARQUITECTURA	
ESTRUTURAS	
DISTRIBUIÇÃO E DRENAGEM DE ÁGUAS	
DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉCTRICA	
DISTRIBUIÇÃO DE GÁS	
DISTRIBUIÇÃO DE RADIODIFUSÃO E TELEVISÃO	
INSTALAÇÕES TELEFÓNICAS	
ISOLAMENTO TÉRMICO (RCCTE)	
ISOLAMENTO ACÚSTICO	
___________________________	
___________________________	
___________________________	

OBSERVAÇÕES

O presente modelo de Ficha Técnica da Habitação (FTH) respeita o articulado de D.L. n.º 68 / 2004, de 25 de Março, e serve os propósitos definidos no seu artigo 4º, devendo ser utilizado nos casos em que as obras ainda não estão concluídas e se pretende fazer divulgação (cf. números 4 e 5 do mesmo artigo), sendo então denominada versão provisória, e/ou após a conclusão das obras (cf. números 2 e 3 do referido artigo), sendo então considerada versão definitiva. A utilização da FTH nestes diferentes momentos deve ser assinalada na primeira folha da Ficha, utilizando os itens previstos para o efeito. A versão provisória da Ficha não obriga à inclusão da informação assinalada com sombreado (cf. número 2 do artigo 11.º do D.L. n.º 68 / 2004).
A Ficha está estruturada em cinco partes distintas, mas complementares: uma folha inicial, com a identificação do prédio urbano/fracção autónoma objecto de venda e dos respectivos profissionais envolvidos; a Secção I, contendo informação referente ao loteamento; a Secção II, contendo informação referente ao edifício/prédio urbano; e a Secção III, contendo informação referente à habitação/fracção autónoma. Nas situações em que alguma das secções ou algum dos seus pontos não se aplique, o respectivo conteúdo deverá ser anulado com um traço na diagonal (exemplo: no caso de a habitação objecto de venda não fazer parte de uma promoção baseada num loteamento, anular toda a Secção I com um traço na diagonal).

Definições aplicáveis (cf. artigo 3.º do D.L. n.º 68 / 2004):
Habitação - unidade na qual se processa a vida de um agregado residente no edifício, a qual compreende o fogo e as suas dependências;
Fogo - conjunto de espaços e compartimentos privados nucleares de cada habitação - tais como salas, quartos, cozinha, instalações sanitárias, arrumos, despensa, arrecadações em cave ou em sótão (nos edifícios unifamiliares), corredores, vestíbulos -, conjunto esse confinado por uma envolvente que separa o fogo do ambiente exterior e do resto do edifício;
Dependências do fogo - espaços privados periféricos desse fogo - tais como varandas, balcões, terraços, arrecadações em cave ou em sótão (nos edifícios multifamiliares) ou em corpos anexos e os logradouros pavimentados, telheiros e alpendres (nos edifícios unifamiliares), espaços esses exteriores à envolvente que confina o fogo;
Espaços comuns - os espaços destinados a serviços comuns (átrios, comunicações horizontais e verticais, pisos vazados, logradouros e estacionamentos em cave nos edifícios multifamiliares) e espaços destinados a serviços técnicos;
Compartimento - espaço privado, ou conjunto de espaços privados directamente interligados, delimitado por paredes e com acesso através de vão ou vãos guarnecidos com portas ou com disposições construtivas equivalentes;
Planta simplificada - planta rigorosa e à escala, limpa de informação dispensável à perfeita compreensão do objecto de representação, por forma a melhor comunicar com o consumidor comum;
Serviços acessórios - os serviços de apoio residencial disponibilizados no acto da compra ou de arrendamento da habitação, tais como portaria e vigilância, salas equipadas para actividades especializadas e zonas exteriores ajardinadas e ou equipadas, designadamente, com mobiliário urbano ou instalações de lazer e recreio.
Área bruta da habitação, área bruta do fogo, área útil de um compartimento e área útil do fogo - aplicam-se as definições constantes do Regulamento Geral das Edificações Urbanas, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 38 382, de 7 de Agosto de 1951, com as posteriores alterações.